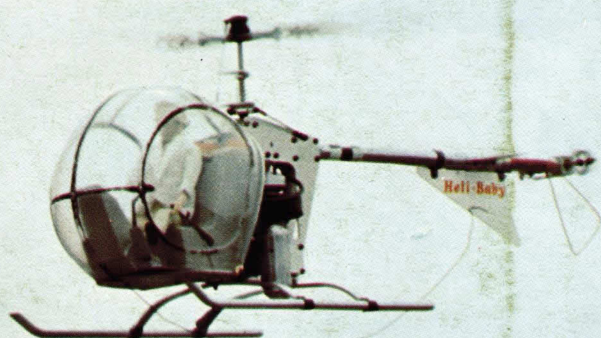
ELO

juli/augustus 1978
(dubbelnummer)
ƒ 5,75
BF 95

7/8

populaire hobby elektronica



''Gloreg'' gloeiplug-regelaar voor model bestuurde helikopters



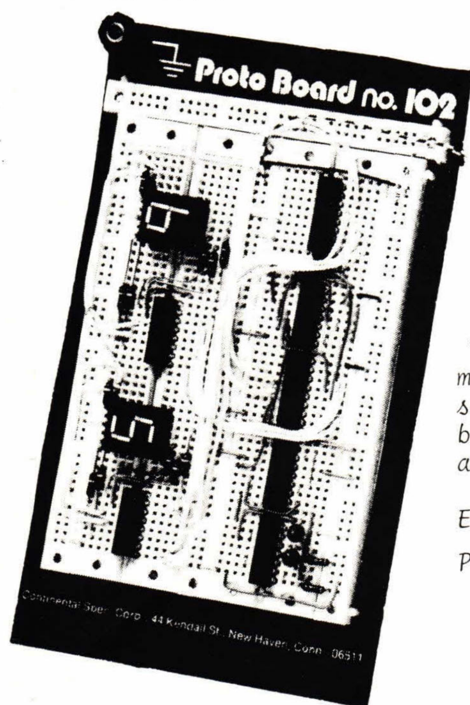
Alles over kwartshorloges

Windrichting- en windsnelheidsmeter

Alarmcentrale met timer en geheugen

RADIO DISPLAY

Wanneer U een schakeling in gedachten hebt, kost het U thans weinig tijd en geld om het in de praktijk op te zetten. Zonder te solderen kunt U met het PROTO-BOARD SYSTEEM een schakeling opzetten assembleren, veranderen en beproeven. IC s, transistoren, weerstanden, kondensatoren, bijna alle komponenten kunnen onderling op gemakkelijke wijze met elkaar verbonden worden. Het gaat even gemakkelijk als het insteken of uithalen van een draad EN UW KOMPONENTEN WORDEN NIET BESCHADIGD.

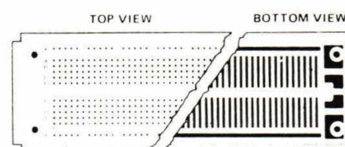


Het PROTO-BOARD SYSTEEM bestaat uit rijen van 5 stevige verende corrosievrije kontakten en een aantal strippen. U kunt kiezen uit een groot aantal PROTO-BOARDS. Tussen 630 en 3060 kontakten, met of zonder voeding. U kunt zelfs Uw eigen PROTO-BOARD samenstellen voor grote of kleine capaciteit. Maar wat U ook doet....... U spaart tijd, geld en ergenis op elk circuit.

De hier naast afgebeelde PROTO BOARD PB102 telt maar liefst 1240 kontakten, inclusief 8 voedingsstrippen. De capaciteit is twaalf 14 polige IC s, beschikt over een aansluitklem en heeft de volgende afmetingen 187mm x 114mm x 28mm.

EEN UNIEK STUK GEREEDSCHAP, VOOR EEN LAGE PRIJS.

PB102 Fl. 153,25 inclusief BTW

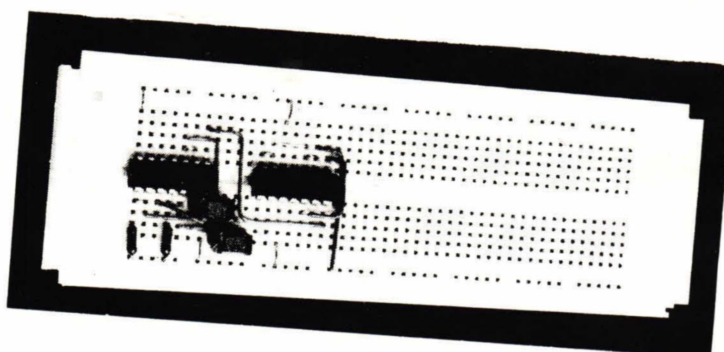


VOLLEDIGE DOKUMENTATIE VAN HET PROTO-BOARD SYSTEEM KUNT U BIJ ONS AANVRAGEN, U KOMT DAN TEVENS IN HET BEZIT VAN ONZE PRIJSLIJST, WAARIN U MENIG INTERESSANTS ZULT AANTREFFEN.NIET TWIJFELEN, DOEN.

UNIQUE
MODULAR
CONNECTION



EXPERIMENTOR 300, een voordelig protoboard, met een uniek mechanisch verbindingssysteem, zodat het eenvoudig kan worden uitgebreid.
Capaciteit is zes 14 polige IC s, 550 kontakten inclusief twee voedingsstrippen. De afmetingen zijn 152mm x 53mm x 8mm.



GUNSTIG GEPRIJST Fl. 38,75

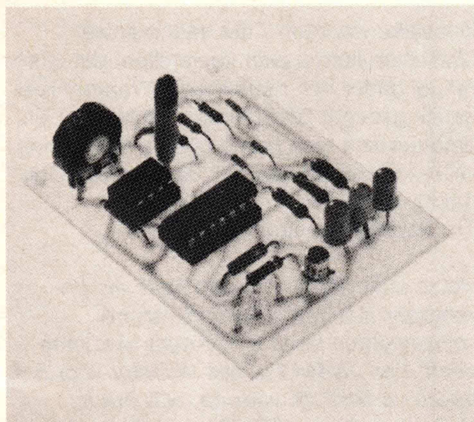
levering onder rembours of bij vooruitbetaling op postrekeningnummer 3587603
verzendkosten fl. 3,50 bij rembours fl. 6,30

PREDIKHERENSTRAAT 11 UTRECHT **TEL: 030-315655**
10 min. vanaf station. nabij hoofdpostkantoor. **elektronika onderdelen**

INHOUD

In het volgende nummer o.a.:

TTL-multi-niveautester met LED uitlezing



De laatste jaren zijn verschillende TTL-niveautesters op de markt verschenen en door hobbyisten gebouwd. Nadeel van deze testers is, dat de indicatie bij "O" niveau meestal niet aanwezig is. Soms ook wil je geluid en in een ander geval wil je lichtindicaties, een van beiden is meestal niet aanwezig. Onze TTL-multi-niveautester opgebouwd uit twee bekende IC's, te weten de typen 7400 en 555, voorziet in bovenstaande tekortkomingen.

Deurslot

Wij kunnen ons voorstellen dat u wel eens last hebt van mensen die maar op de bel blijven drukken, als niet snel door u wordt opengedaan. Vooral als er kleine kinderen liggen te slapen dan wordt dat helemaal te bar.
Deze problemen kunt u voorkomen met een deurslot. U kunt dan zelf de beltijd bepalen of men kort of lang op de bel blijft drukken. Ook kunt u de tijd instellen waarop de bel weer in werking komt.

Geintegreerde schakelingen.

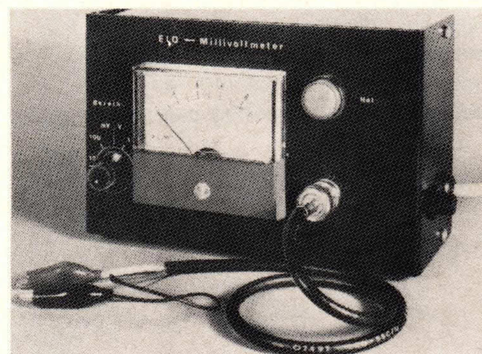
In de IC-techniek zijn de meest uiteenlopende begrippen en afkortingen gebruikelijk. De bedoeling van deze serie artikelen is, deze voor de hobby-elektronicus wat te verduidelijken. Van zo'n 26 IC's zal worden uiteengezet hoe ze worden gefabriceerd en wat hun toepassingsgebieden zijn.

Akoestische autogordel alarmering.

Betrapt u zich er ook dikwijls op, dat u bent vergeten uw gordel om te doen. Dan bent u eigenlijk een verkeersovertreder. Om daar nu wat aan te doen, bouwen we zelf een akoestische autogordel alarmering. Dit bespaart u het gevoel dat u een verkeerszondaar bent en u kunt met uw vrije tijd weer een paar uren vooruit.

Het zelf maken van printen is tegenwoordig voor iedereen praktisch kinderspel.

Niet alleen in de industrie, maar ook bij knutselaars en elektronica-hobbyisten gaat het gebruik van printen een steeds grotere rol spelen bij de bouw van kant-en-klare schakelingen.



Wisselspanning millivoltmeter.

Het meten van kleine wisselspanningen, wij denken hierbij aan spanningen tot in het millivoltgebied, is meestal met de gebruikelijke multimeters nauwelijks mogelijk. Dit omdat steeds weer het probleem van de wisselspanning meting opduikt en hoogwaardige meetapparatuur voor de hobby-elektronicus over het algemeen een wensdroom zal blijven, biedt deze bouwbeschrijving van een handige millivoltmeter een ideale oplossing.

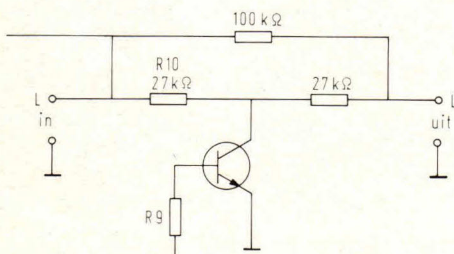
Brieven aan ELO

De redactie behoudt zich het recht voor brieven te bekorten

Storingsonderdrukker

Na een probleemloze nabouw van de "universele storingsonderdrukker" uit PE 21, heb ik de schakeling in mijn bandopnemer (Philips N4506) ingebouwd. Toen bleek echter de uitgangspanning en de aanwijzing voor de VU-meter aanzienlijk te zijn gedaald hoewel de schakeling uitstekend werkt. Mijn vraag is hoe is dit te verhelpen?
Volgens mij loopt er tamelijk veel stroom door de weerstanden R8 en R10 zodat de spanningsval te groot is. Dit zou dan zijn te verhelpen door deze weerstanden te verkleinen en wel zo veel mogelijk. Het beste zou een weerstand van nul ohm zijn (draadbrug) maar ik weet niet of de schakeling dan nog werkt. Kunt u mij de minimum-waarde van deze weerstanden (R8-R10) geven?
A.M. Wortman, Brussel

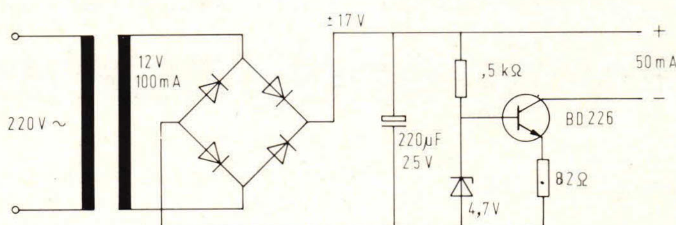
Indien de storingsonderdrukker te veel verzwakking geeft, dan ligt dit niet aan de weerstanden R8 en R10. Indien de verzwakker werkt, geleiden de transistoren T2 en T3 en sluiten het signaal kort naar massa. De eenvoudigste oplossing hier tegen is, zonder in de print te knoeien: tussen de collector en de uitgang nemen we een weerstand op van ca. 27 kΩ. Tevens verbinden we de ingang met de uitgang, achter de weerstand van 27 kΩ die we net hebben gemonteerd, door middel van een weerstand van 100 kΩ. In een schema heb ik dit nog eens uiteen gezet.



Batterijlader

Kunt u mij gegevens verstrekken voor een gelijkrichtertje voor oplaadbare Pennlight batterijtjes?
Als dit wel het geval is kunt u het dan berekenen voor een belasting van vijf van die batterijtjes?
P.C.M. Teunissen, Westervoort (Gld)

Oplaadbare Pennlight batterijen hebben evenals de normale oplaadbare batterijen een capaciteit van 500 mAh. Het laden moet dus gebeuren met een stroom van maximaal 50 mA. Hiervoor dienen we een constante stroombron te maken die ook aan de spannings-voorwaarde voldoet. Vijf van deze batterijen hebben een totale spanning van 5 x 1,5 V is 7,5 volt. Nemen we een transformator van 12 volt – 100 mA dan krijgen we na gelijkrichting een spanning van 12 x √ 2 = ca. 17 V. Dit is ruim voldoende voor het laden van 7,5 V. In het schema ligt de zenerdiode van 4,7 V aan de basis van de transistor. Over de basis-emitterovergang valt ca. 0,7 V waardoor de emitterspanning ca. 4 V is. Berekenen we nu de maximum stroom door de emitterweerstand, dan krijgen we 4 : 82 = ca. 48 mA.
Deze stroom loopt ook door de collector en door de batterijen, indien aangesloten.



De ingangspanning van het zwelpedaal is > 100 mV. Mocht uw uitgangspanning bij de versterker veel groter zijn dan deze waarde, dan dient u R9 te vergroten. Een waarde van 220 kΩ voldoet het beste bij ingangsignalen tot 0,7 volt (hier voldoen de meeste versterkers aan).

Intervalschakelaar

In de schakeling van de intervalschakelaar (ELO 2-1977) voor ruitenwissers is een trimmer waarmee men de werktijd van de relais kan bepalen. Nu is het zo, dat de kortste werktijd 1 seconde is. Met deze schakeling wil ik een "pinkerschakeling" bouwen, maar 1 seconde vind ik toch iets te veel en dacht, dat een flits van 1/2 s genoeg zou zijn. Wat moet er worden veranderd aan de schakeling om dit te voorkomen?
Ch. Athanasios, Genk (België)

U kunt de werktijd inderdaad verkorten door de waarde van R2 te verkleinen. Bij een waarde van ca. 10 kΩ komt men tot een minimum tijd van 0,3 seconde.

Zwelschakeling

Zou het mogelijk zijn om de zwelschakeling uit ELO 2/1977 te plaatsen tussen een regelversterker en een eindversterker om een effect te bekomen van de muziek? Nu is het zo, dat mijn regelversterker een hoger spanningsniveau moet afgeven dan een gitaar en daar ik nergens iets van ingangspanning van de zwelschakeling heb gelezen, aarzel ik dit te doen. Kan men daar iets aan doen?
Ch. Athanasios, Genk (België).

Metronoom

Voor de metronoom uit ELO 3/77 had ik de thyristor BAX44 of 45 nodig. Mijn handelaar gaf mij een 2N4441-M7739.... "Die gaat ook wel" zie hij. Nu, dat ding past niet op de print, maar goed, ik heb het geprobeerd. Vervolgens vroeg ik om de rolcondensator van 6,8 µF ... 15 µF of 2 x 6,8 µF. De beste man wist niet wat een rolcondensator was, nou vraag ik u, is ELO fout of mijn handelaar? Enfin, hij gaf mij gewoon een elco (zo'n blauwe met + en –) met de klassieke woorden: "die gaat ook wel". Misschien kunt u zich voorstellen, dat ik een rimpel onder m'n neus kreeg. Waarom niet eerlijk gezegd: "dat hebben we niet"? Een amateur zou toch graag goede voorlichting willen ontvangen om niet de kans te lopen, dat hij van z'n hobby maar afziet.
Th. Spongelee, Groningen.

Het is inderdaad een nare zaak als de verkoper niet veel verstand van de componenten heeft en zo maar wat mee geeft. Een 2N4441 is een thyristor voor 8 A, terwijl de BRX 44 voor ca. 500 mA is. Neemt u het type TD 501 van Silec of de TIC 44 of TIC 60 van Texas.
Een rolcondensator is een speciale condensator met grote capaciteit. 6,8 µF ... 15 µF betekent hier dat u kunt kiezen tussen alle waarden die voorkomen van 6,8 µF ... 15 µF. U kunt dus een 10 µF type nemen. U dient er wel op te letten dat u geen elco krijgt! Zo'n rolcondensator noemt men ook wel een papiercondensator, doch tegenwoordig past men andere stoffen toe dan papier.

ELO-Praktisch goed werk

In de rubriek basis begrippen ELO 1/1978 wat naar mijn mening een bijzonder interessante rubriek is, vind ik de volgende vragen onbeantwoord:

1e In de grafiek 1,3 is de drempelspanning aangegeven van de BC107B. Mijn vraag is waar haalt u die vandaan, uit een transistorgids of berekent u deze uit de gegevens die daar in vermeld staan.
2e Hoe komt u aan de weerstandswaarde van Rv en R1 in fig. 1.4, (dit hebt u wel gedaan bij R3). Ik vind dat als u het ene berekent u het andere ook moet berekenen. Daar ik me kan voorstellen dat men een NTC-weerstand in een schakeling met een werkspanning van 24 V zou willen opnemen.
3e De collector/basis stroom verhouding "B" geeft u voor de BC107B een waarde van 170 op. Nu kijk ik in de transistor-gids en vind daar een waarde van 200 in plaats van 170. Hoe zit dat?

G.J.W. Stienstra, Zevenaar

De drempelwaarde van 0,7 volt is een gegeven die wordt bepaald door de grondstof van de transistor. Elke transistor die is gemaakt van silicium heeft een minimale emitter-basis-spanning van 0,7 volt. Doch is de transistor gemaakt van germanium, dan is deze waarde 0,2 V. De weerstand Rv heeft een vaste waarde van 1 kΩ, daar dit een NTC-weerstand is hebben we weinig keus uit andere waarden. R1 is een willekeurig gekozen waarde, afhankelijk van het doel van de schakeling. In dit geval wil men bij hoger wordende temperatuur de transistor open sturen. Men dient dan R1 ca. 10 maal kleiner te nemen dan de NTC. We weten, dat bij 20° de NTC 1 kΩ is, niet is verteld dat bij 60° dit ca. 198Ω is. De stroom door R1 is bij 20° 9:(Rv + R1) = 9: 1068 = 8,427 mA.
De stroom bij 60° is 9: 266 = 33,835 mA. Vermenigvuldigen we deze stromen met R1, dan verkrijgen we de waarde U_{st} van resp. 0,6 en 2,3 volt. De verdere berekening is bekend.

De versterking is afhankelijk van de spanning en de stroom, d.w.z. de versterking verandert bij een andere voedingspanning terwijl ook de collectorstroom invloed heeft op deze factor. Een nieuwe transistor heeft ook een hogere versterking dan een oudere. Eigenlijk is in dit schema bij een nieuwe transitor de versterking 220, dus bij 9 volt en 16 mA. Daar de transistoren nooit geheel aan elkaar gelijk zijn kunnen we rustig aannemen dat de versterking lager ligt. U ziet dat men van het gegeven uit een transistorgids rustig wat mag aftrekken, daar dit maximum te bereiken waarden zijn.

Hoe lezers over ELO denken.

In de laatste nummers van ELO trof ik een appreciatiekaart aan, waarvan ik dan ook gebruik maak.
Mijn globale oordeel is zeer positief en ik wil ook wel verklaren waarom.
In de eerste plaats vanwege de grote verscheidenheid van vaste en losse rubrieken.
In een tweede plaats de praktische opzet van de nabouwschema's. De rubriek "Brieven aan ELO" ontsnapt ook nooit aan mijn aandacht omdat hierdoor de relatie verkoper-klant goed behouden blijft en problemen kunnen worden opgelost.
Nog een bijzonder punt is de vlotte taal waarin details overkomen tot de lezer, zonder de nutteloze geleerddoenerij erbij die alleen maar professionelen verstaan.
En een laatste belangrijk punt is het feit, dat er gebruik wordt gemaakt van 4-kleurendruk op een groot formaat en "degelijk" papier.
Als negatief heb ik slechts weinig; alleen dat het blad teveel op Nederland is afgestemd en dat België er nog te weinig bij wordt betrokken. Het zou daarom voor ons Belgen een grote sprong vooruit zijn, indien de rubriek "Waar en bij wie" ook voor België wordt aangepast, alsmede data's en plaatsen van manifestaties in België.
Ik hoop met deze brief, ELO een nuttige dienst te hebben bewezen, en dank U alvast voor het opnemen van de voorstellen in het blad.
Jos Tobback, Antwerpen,

Via PE kwam ik bij ELO terecht en ofschoon ik al ruim 7 jaar ben afgestudeerd in de elektronica (niveau A 2) en als TV-technicus werkzaam ben, vind ik ELO zeer interessant.
Als je eenmaal je boterham in de elektronica verdient, dan word je toch zo kortzichtig, dat een eenvoudig blad als ELO als een ware geheugenopfrisser best welkom is.
V. Puttenaers, Aarschot (België)

De heer H.M. Roering, Amsterdam schrijft in zijn brief, welke u hebt gepubliceerd in ELO-4, dat hij in dit blad de grote onderdelen advertenties mist. Ik ben het met hem wat deze advertenties betreft eens. Niet alleen omdat de onderdelen tegen lage prijzen worden aangeboden, maar ook omdat men dan een eventuele kostprijs kan berekenen van de te bouwen schakelingen die in ELO zijn beschreven. Is het misschien mogelijk om in de toekomst deze prijs, inclusief onderdelen en print e.d., te vermelden?

M.F.E. Pauwels, Maastricht.



Wat is eigenlijk telefoonkwaliteit?
Het geluid van de menselijke stem, van bas tot sopraan met alle tussenliggende tonen bestrijkt een frequentiegebied van ongeveer 60 tot 6400 Hz. Met telefoonkwaliteit bedoeld men nu een veel beperkter, maar voor een normale verstaanbaarheid ruim voldoende frequentieband tussen 300 en 3400 Hz. Men bereikt dus een besparing door een gedeelte van de lage en de hogere frequenties te laten vallen.



Wat is eigenlijk pseudo-stereo?
Er bestaan verschillende mogelijkheden om met een mono-installatie toch een stereo-effect te bereiken. Bijvoorbeeld het in tegenfase aansluiten van twee luidsprekers die met een bepaalde onderlingeafstand worden opgesteld. Of men voert aan de ene luidspreker een vertraagd signaal toe door middel van een nagalminrichting, terwijl de tweede het directe signaal krijgt toegevoerd. Ook kunnen de hoge tonen bijvoorbeeld via de linker luidspreker en de lage tonen gescheiden daarvan via de rechter luidspreker worden weergegeven, eventueel door gebruikmaking van afzonderlijke versterkers.



Wat is eigenlijk nabandcontrole?
De wat duurdere bandrecorders bezitten een aparte opneemkop en een weergeefkop. Deze afzonderlijke koppen maken een bijzonder goede opneem- en weergeef kwaliteit mogelijk. Met nabandcontrole bedoelt men nu, dat al tijdens het opnemen via de weergeefkop kan worden weergegeven. Met een hoofdtelefoon kan de opname zodoende direct worden gecontroleerd.
Bij eenvoudige recorders, die uitgerust zijn met een zogenaamde combinatiekop (een gecombineerde opneem/weergeefkop) is nabandcontrole niet mogelijk.

Rectificatie ELO 3/78

De functietabel van de NOR-schakeling is onjuist.
De laatste kolom onder Y moet zijn H.L.L.L. i.p.v. L.H.H.H.

14 juli

sluit het Firato-nummer van ELO

Binnen een half jaar een oplage van 42.000 exemplaren van het populair elektronische hobbyblad ELO.
Een unieke prestatie.
ELO is nu dan ook niet meer weg te denken uit deze vakbladbranche. Met andere woorden: hèt medium voor uw advertentie.

Wilt u nog mee in het speciale Firato-nummer, dan moet uw reservering wel vóór 14 juli bij ons binnen zijn:

Kluwer Technische Tijdschriften bv, Postbus 23 te Deventer, telefoon: 05700-7 44 11 tst. 419 (heer Beffers)



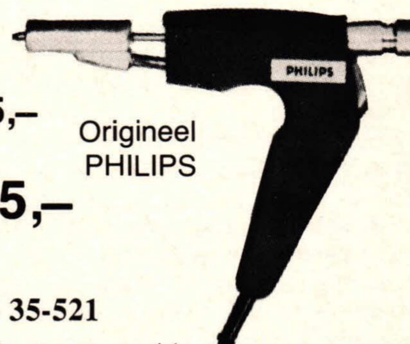
enkele kerngegevens

geda-teerd	ver-schijnt	uiterste reserverings-datum	oplage	extra ver-spreiding
sept. '78	22-8-'78	14-7-'78	42.000	3.000



Restant aanbiedingen

HOBBY RAMA b.v.
Spoorstr.19 Tel.:19381
Den Helder

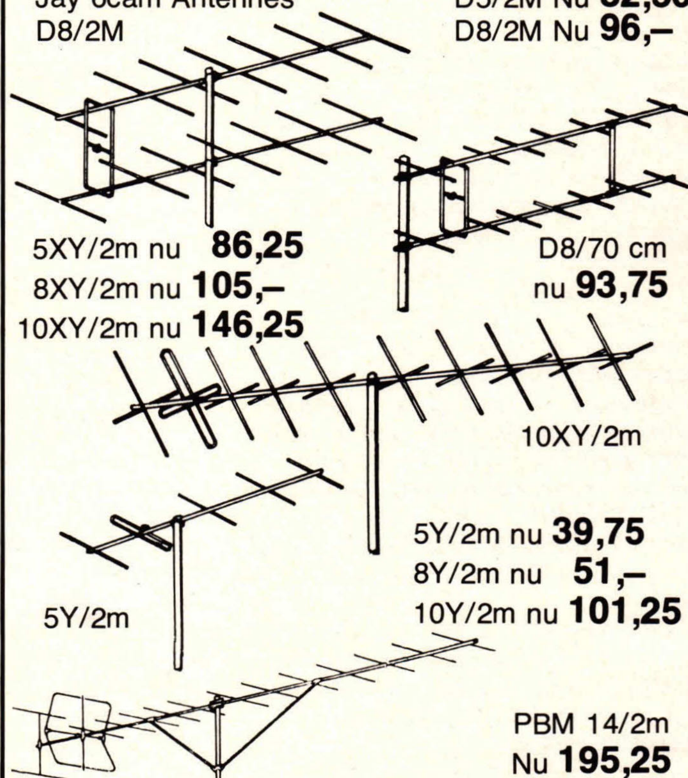


Adviesprijs **225,–**
Restantprijs **65,–**

Origineel PHILIPS

Zuigsoldeerbout S 35-521

Deze soldeerbout is voorzien van een speciale soldeerstift, waarmee draadverbindingen en onderdelen op printplaten gemakkelijk kunnen worden „losgesoldeerd". Het gesmolten soldeertin wordt via de zuigstift weggezogen naar een cylinder. Uiteraard kunnen ook normale soldeerverbindingen worden gemaakt.
Het vermogen is 35 W. De bout moet worden aangesloten op het lichtnet (220 V).



Zolang de voorraad strekt. Leveren wij uit.
Zuigsoldeerbout wordt franko verzonden.
Antennes + 15,– verzendkosten.

Door overmaking op giro nr. 3056835, of door opsturen van betaalcheque kunt u uw bestelling doen.
Wij leveren uitsluitend uit voorraad.



HOBBY RAMA b.v.
Spoorstr.19 Tel.:19381
Den Helder



Tijdschrift voor populaire hobby elektronica

waarin opgenomen: Populaire Elektronica

Uitgave van:
Kluwer Technische Tijdschriften B.V.

Redactie, administratie en advertentie-afdeling
Polstraat 9, Postbus 23, Deventer-6600, tel. 05700 - 7 44 11,
giro 86 12 21, Telex: 4 95 40

Bankrelatie:
Algemene Bank Nederland N.V., Deventer
No. 596247265

Redactie:
C.J. Bakker, hoofdredacteur

Medewerkers:
R. Bakker,
ir. F.H.J.F. Janssen,
drs. W.D.M. Janssen,
H. Leydens,
D. Winia.

Medewerkers buitenland:
Michael Heysinger,
Günter Knauft,
Winfried Knobloch,
Henning Kriebel,
Christian Rockrohr,
Ekkehard Scholz.

Abonnementen:
Jaarabonnement (incl. 4% b.t.w.) ***f* 32,50**
Losse nummers (incl. 4% b.t.w.) ***f* 3.25**
België losse nummers (incl. 6% b.t.w.) **55,- Fr.**
Buitenland ***f* 90,- per jaar.**
Luchtposttarieven op aanvraag

Nieuwe abonnees ontvangen van de administratie een stortings-acceptgirokaart. Men wordt verzocht voor betaling van het abonnementsgeld van deze kaart gebruik te maken.
Opzegging van het abonnement kan uitsluitend schriftelijk geschieden, uiterlijk 1 maand voor het einde van het kalenderjaar; nadien vindt automatisch verlenging voor 1 jaar plaats.

Advertenties:
Advertentiereserveringen: H. Smienk tst 210
Advertentieverkoop: F. Beffers tst 419
Advertentieopdrachten worden uitgevoerd overeenkomstig onze leveringsvoorwaarden gedeponeerd ter Griffie van de Arrondissements-Rechtbanken en bij de Kamers van Koophandel in Nederland.

Verkrijgbaar bij stationskiosken, boek- en radiohandelaren.

lid NOTU,
Nederlandse Organisatie van Tijdschrift-Uitgevers



Geachte ELO-lezer

In deze rubriek in het mei nummer waarschuwden wij voor het ongeoorloofd gebruik van een zender en de gevaren die daaraan zijn verbonden.
In de NOS-radiorubriek "Hobbyskoop" van maandag 8 mei jl. werd in een documentaire, samengesteld door hobbyskoop-medewerker Hans G. Jansen, aandacht besteed aan dit probleem en het werk van de radio-controledienst van de PTT. Voor de ELO-lezers, die dit programma hebben gemist, memoreren we enkele belangrijke feiten uit deze documentaire.

Clandestiene zenders

De PTT ontvangt de laatste tijd steeds meer klachten uit Engeland en Duitsland over storingen in de omroepuitzendingen verzoorzaakt door nederlandse clandestiene middengolfzenders, die bovendien vaak werken met een groot vermogen. Ook het loodswezen ondervindt bij herhaling hinder van deze zenders.

Realistisch was het opgevoerde beeld hoe vanuit een opsporingswagen van de radio-controledienst, in de buurt van Hoogeveen, de clandestiene middengolfzender die werkte onder de naam "Atletico" werd opgespoord en op heterdaad betrapt.

De heer D. Neuteboom, chef van de betreffende afdeling van de radio-controledienst ging in op de gevaren die dit soort zenders de modelvliegtuigsport kunnen berokkenen. Door storingen kunnen modelvliegtuigen neerstorten met levensgevaarlijke gevolgen.

Met nadruk wijzen wij er nogmaals op, dat het werken met of in het bezit hebben van een clandestiene zender de betrokkene kan komen te staan op een gevangenisstraf van 6 maanden of een boete van *f* 10.000,–.

Storingsdienst

Het tweede programma in deze Hobbyskoop-reeks, dat op maandag 15 mei viel te beluisteren, ging over het werk van de afdeling storingsbehandeling van de radio-controledienst van de PTT, die in actie komt als er klachten zijn over radio- en/of televisieontvangst. In dat programma kwam een reportage voor van een medewerker van deze afdeling, die de bron van een storing vindt, waarmee de helft van een straat in Den Haag had te kampen. De oorzaak bleek een mankement te zijn aan de centrale verwarming in een van de huizen.

Storingen treden ook vaak op in radio- en TV-ontvangst door zgn. computerrandapparatuur, industriële apparatuur (lasapparaten bijv.) en wetenschappelijk (medische) apparaten.

Voor de goede orde: de afdeling storingsbehandeling komt niet in actie bij storingen, die worden veroorzaakt door fouten en mankementen aan antennes en centrale antenne-systemen. Dat zijn zaken voor een installatiebedrijf.

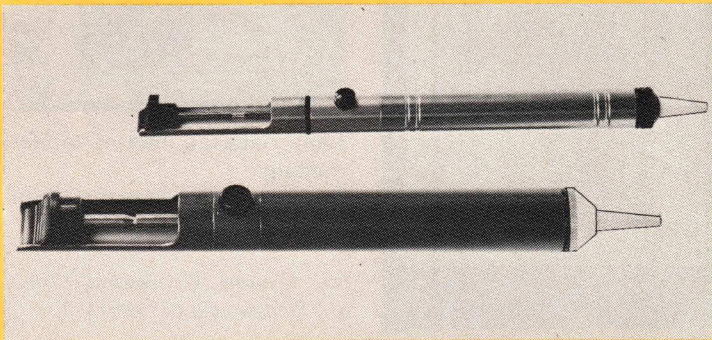
Hobbyskoop kunt u iedere maandagavond beluisteren van 21.05 ... 21.30 via Hilversum 1, als was het alleen maar om tijdens de bespreking van de tijdschriften te horen wat voor nieuwe onderwerpen er in het komende nummer van ELO worden behandeld.

Redactie ELO

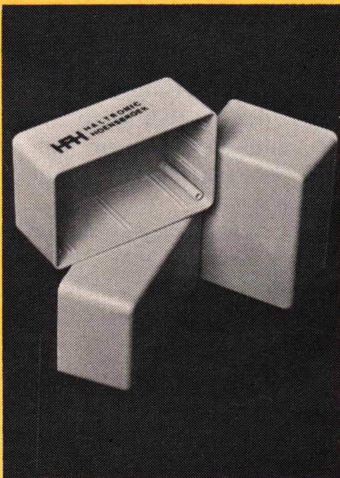
Tinzuigers

Het Homax tinzuigerprogramma bestaat uit twee zgn. maxi-modellen, met als achtervoegels resp. mini en super, die op de afb. zijn te zien. Deze tweedelige, metalen handzuigers met verwisselbaar teflon zuigmondje werken met een veer, die door een snelle duimbeweging kan worden gespannen. Als de teflon zuigmond op het door de soldeerbout vloeibaar gemaakte soldeertin wordt geplaatst, waarna op de knop wordt gedrukt, schiet de veer door de buis weer naar achteren. Het zuigertje in de buis gaat mee en geeft een onderdruk in de buis, zodat het vloeibare tin wordt opgeslurpt. Dit koelt door de tegelijkertijd gezogen lucht en tegen de buiswand vrijwel onmiddellijk af. Aangezien de zuigerstand doorloopt voorbij de zuiger, kan deze bij het geheel uitdrukken van de spanknop net door de teflon zuigmond worden geduwd om achtergebleven tin van de vorige keer te verwijderen. Bij loslaten van de spanknop na het spannen schiet de zuigerstang iets terug om de teflon zuigmond-opening geheel vrij te maken. Periodiek reinigen kan, door de zuigmond af te schroeven en de beide metalen delen uit elkaar te draaien. Vergeet niet, om de schroefdraad voor het opnieuw plaatsen van de zuigmond te controleren op achtergebleven tinresten. Het verdient aanbeveling om de zuiger zelf van tijd tot tijd te oliën, dit waarborgt een goede zuigkracht. Dit anti-fietspompje kan nuttige diensten bewijzen bij het lossolderen van allerlei componenten en IC's. Het grootste model verdient de voorkeur, door de betere zuigkracht t.o.v. de andere modellen. De getoonde modellen kosten resp. ca. *f* 30 en *f* 40.
Binnenkort verschijnt het mini-star model, dat gelijke afmetingen heeft als de maxi-mini, maar met een grotere zuigkracht en een gepatenteerde schokabsorberende teflon zuigmond.

Inl.: Radikor, postbus 351, Hilversum (034) 14677.



Kunststof behuizingen



Haltronic fabriceert kunststofbehuizingen (polystyreen) in de standaardkleur grijs. Momenteel zijn er twee typen, die zullen uitgroeien tot acht uitvoeringen. Model R2 heeft de afm. (h x b x l) 49 x 75 x 114 mm, voor model B4 is dit resp. 49 x 75 x 149 mm. De kastjes zijn voorzien van een plastic deksel en vier zelftappende schroeven. De wanddikte van kast en deksel is 2 mm.

Inl. Haltronic, postbus 202, 6431 JA – Hoensbroek (045) 214546.

JAMO HIFI -Luidsprekerprogramma

Alle JAMO-luidsprekers hebben een ingebouwde elektronische overbelastingsbeveiliging ter bescherming en het voorkomen van schade aan luidsprekers. Een lichtdiode (LED) geeft deze overbelasting of oversturing aan als sein dat men het geluidsvolume dient terug te nemen.
De geluidsdrukaanpassing op de JAMO-luidsprekers (m.u.v. J-70) geeft de mogelijkheid het prestatie-vermogen aan de omgevings- en kamerverhoudingen aan te passen.
Elke JAMO-luidsprekerkast, in noten of zwart, is gefineerd met echt hout terwijl een speciale NEXTEL 3M-coating – suède zacht, sterk als staal en krasvrij en slijtvast is – de luidsprekermontageplank beschermd en mooi houdt.
Met afgenomen frontpaneel misstaan JAMO luidsprekers in geen enkel interieur.

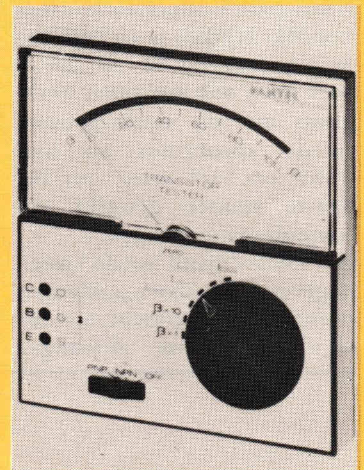


J-70	50/70 watt	*f* 169,00
J-100	60/100 watt	*f* 279.00
J-120	80/120 watt	*f* 449.00
J-150	100/150 watt	*f* 559.00

Naho – Amsterdam (020) 236806.

Transistor tester

Pantec brengt een transistor tester met dezelfde vormgeving als haar serie multimeters. Deze transistor tester is ontworpen voor de elektronische industrie en scholen. De meter biedt in het bijzonder de mogelijkheid voor het meten van overgangstromen van dioden en transistoren vanaf 0,5 μA ... 15 mA. Bovendien is de stroomversterkingsfactor Bêta van 0 ... 1000 zeer duidelijk af te lezen en in twee bereiken in te stellen. De nauwkeurigheid van de tester is ± 3%. Het draaispoelinstrument, dat ongevoelig is voor uitwendige magneetvelden, heeft een gevoeligheid van: 50 μA – 3 kΩ – klasse 1.5. De draaispoel is gemonteerd op een schokbestendige veerophanging met edelsteen. De wijzerplaat met anti-parallax spiegel is voorzien van 3 kleuren schalen. De afmetingen zijn: 130 x 125 x 40 mm en het gewicht is: 350 g. De meter biedt de volgende mogelijkheden: drie I_{ceo} meetbereiken: I_{ceo}silli-cium: 50 μA, I_{ceo}-germanium laag vermogen: 500 μA, I_{ceo}-germanium hoog vermogen: 5 mA. Eén I_{pss} meetbereik voor: 2 FET transistoren: 15 mA. Twee Bêta versterkingsfactor bereiken: 0 ... 100 en 0 ... 1000. De meetbereiken zijn beveiligd tegen kortsluiting. Metingen kunnen ook worden gedaan zonder de transistor te demonteren, echter, beïnvloeding kan soms plaatsvinden. Testen van de doorlaat- en sperweerstand van dioden is mogelijk. De transistoren en dioden worden getest d.m.v. bijgeleverde meetsnoeren met speciale krokodillenbek connector. Een kunststof opbergtas wordt standaard meegeleverd. De voeding van de tester geschiedt d.m.v. 2 x 1,5 V cellen.



Inl.: Carlo Gavazzi, Willem Barentszstraat 1, Leiden (071) 141941.

Elektronika 2000: 10 miljoen onderdelen...

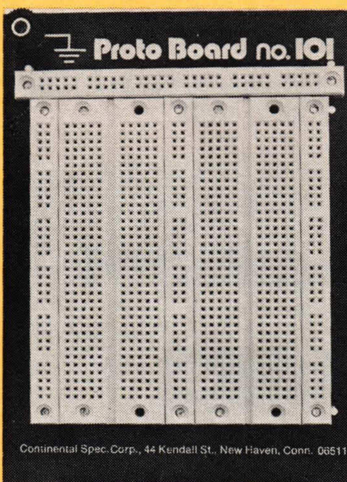
Een zaak die 12½ jaar bestaat, die onlangs een groot nieuw pand betrok en die in Nederland op elektronica-gebied een vrij unieke plaats inneemt: redenen voldoende eens een bezoek te brengen aan 'Elektronika 2000' in Amsterdam-Noord. Ongeveer 12½ jaar geleden begon J.C.J. v.d. Ven met een eigen zaak in 'onderdelen' – maar dan wel onderdelen op het gebied van de elektronica; een zogenaamde Superstore.
Elektronika 2000 – nu verhuisd naar de Chrysantenstraat 4-6 – levert niet alleen aan de beroepsmatige gebruikers, maar evengoed aan de hobbyist. De verhuizing van het Gentiaanplein naar het nieuwe adres was een enorme operatie: men beschikt nu over 850 m^2 en eerlijk gezegd is die ruimte wel nodig ook... De belangrijkste peiler in de omzet van Elektronika 2000 vormen momenteel wel de halfgeleiders: ongeveer 60 procent van de totale omzet
De heer v.d. Ven beschikt nu over zes man personeel en soms werken enkele free-lancers nog mee. Wat zijn voorraad betreft zegt hij: 'Je moet de man in de praktijk nu eenmaal 100 procent kunnen helpen, dus heb ik alles...!'. Dit 'alles' is niet overdreven; wie zoekt naar de nieuwste of zelden gevraagde micro-processoren, wordt in de regel à la minute geholpen. De klanten komen dan ook uit het gehele land en hierover gevraagd zegt v.d. Ven 'Ongeveer de helft van de verkoop wordt per post verstuurd.'
Naast de superstore (het woordje 'winkel' is eigenlijk te weinig zeggend in dit geval) heeft men ook een eigen werkplaats met de meest geavanceerde apparatuur en hier wordt o.a. wel eens voor bepaalde klanten gewerkt aan computeraanpassingen.
Het nieuwe pand (totale kosten ongeveer 1,2 miljoen gulden!) is overzichtelijk ingericht, met bijvoorbeeld aparte afdelingen voor trafo's, voor halfgeleiders, voor weerstanden, voor print- en tekenmateriaal, voor COS-MOS IC's halfgeleiders enz. De heer v.d. Ven beschouwt zijn zaak als een verlengstuk van de importeurs en kan dan ook spontaan verklaren dat zeker 95% hier in Nederland wordt verkocht.
Het idee voor deze zaak kwam eigenlijk toen v.d. Ven (opleiding h.t.s.) in de praktijk merkte dat er veel behoefte was aan één adres waar men al het nodige zou kunnen aanschaffen, in plaats van te zijn aangewezen op een aantal importeurs. Bij die importeurs is men nu eenmaal met een klein bestellinkje niet zo interessant...
De zaak is uiteraard enorm gegroeid en gevraagd naar het aantal onderdelen vernamen wij dat men zeker 38.000 **verschillende** onderdelen in huis heeft en dat het totale aantal onderdelen in de buurt van de 10 miljoen zal liggen! Bijna alle grote Nederlandse bedrijven bestellen bij Elektronika 2000; zaken als Geveke, de PTT, Schiphol, Burroughs, Enka enz. Het betekent wèl dat men moet 'bij' blijven en naast abonnementen op allerlei binnen- en buitenlandse tijdschriften gebruikt men daarvoor regelmatig het volgen van cursussen, zoals in de computertechniek.
Hoe komt Elektronika 2000 nu aan de afnemers? 'Wel' zegt de heer v.d. Ven 'in de beginperiode adverteerden wij in de plaatselijke bladen; later meer gericht in de elektronicatijdschriften. Dit gebeurt nog regelmatig, maar het is nu al zo dat men ons kènt...'.
Een voor Nederland – en waarschijnlijk ook voor andere omringende landen – vrij unieke zaak, die duidelijk in een dringende behoefte voorziet. Nog véél succes – voorlopig tot aan het jaar 2000. Dán zal de naam wellicht worden veranderd in 'Elektronika 2500?'.
Tel. 020-360901.

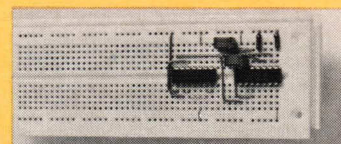
Aanraakschakelaar

De Centralab aanraak schakelaar is samengesteld uit een printplaat, waarop een royaal contactgebied is geëtst d.m.v. printbanen. De print wordt afgedekt met een polyester blad. Door op het polyester blad, dat plaatstelijk geleidend is, te drukken, worden de printbanen kortgesloten, waardoor er wordt geschakeld. Door zijn eenvoudige constructie is de prijs per schakelaar zeer laag gehouden. De levensduur is 10 000 000 schakelingen. De max. schakelgegevens zijn: 50 VDC, 100 mA en 1,5 W. De contactdender is afhankelijk van de contactdruk en is gespecificeerd tussen de 1 en 10 ms. Er zijn diverse uitvoeringen verkrijgbaar. Voor de bouw van een prototype of voor kleine series is er een speciaal paneel ontworpen van 14 bij 22, oftewel 308 individuele schakelaars. Het paneel kan als een print worden verknipt en worden aangepast aan de omstandigheden en de benodigde configuratie. De tekst kan d.m.v. wrijfletters op de witte polyester laag worden gewreven en om beschadigingen te voorkomen kan het geheel worden afgedekt met een transparant folie. Eveneens tot het leveringsprogramma behoren diverse toetsenborden met 12 of 16 schakelaars. Deze borden hebben òf een zijde gemeenschappelijk òf worden geleverd in een x-y uitvoering.
Inl.: Bodamer, postbus 1258, Zaandam (075) 169740.

Prototype-borden

Zonder te solderen kan men met het Proto-Board systeem van CSC een schakeling opzetten, assembleren, veranderen, beproeven. IC's, transistoren, weerstanden, condensatoren, bijna alle componenten kunnen onderling op gemakkelijke wijze met elkaar worden verbonden. Het gaat even gemakkelijk als het insteken of uithalen van een draad en de componenten worden niet beschadigd. Het Proto-Board systeem bestaat uit rijen van 5 stevige verende corrosievrije contacten en een aantal strippen. Men kan kiezen uit een groot aantal Proto-Boards. Tussen 630 en 3060 contacten, met of zonder voeding.
Samenstelling voor een grote of kleine capaciteit is mogelijk.





Inl.: Elincom, Westerparallelstraat 80, Stadskanaal (05990)4830.

Verrassing van Bosch voor doe-het-zelvers.

Bosch, fabrikant van elektrische gereedschappen, heeft zoals elk jaar weer een aanbieding voor de doe-het-zelvers. Er werd een pakket samengesteld met als basis de bekende Boxer CSB 400-2 klopboormachine. Met zijn twee toerentallen en 400 watt, een machine die zelfs voor het hardste beton niet opzij gaat. Daarnaast bevat het pakket een robuuste boorstandaard, een machineklem, extra handgreep en een diepte-aanslag. Dit alles samen wordt tijdelijk aangeboden voor een prijs van *f* 248,– en dat betekent *f* 75,– korting op de normale prijs.

Ook aantrekkelijk is de prijskorting die Bosch tijdelijk biedt op de nieuwe PSS 230 vlakschuurmachine. Deze machine heeft een uitzonderlijk hoog aantal schuurbewegingen, van maar liefst 20.000 per minuut. Voordeel is, dat u sneller werkt, maar ook nauwkeuriger en stiller. Van vibratie hebt u in het geheel geen last.
Zolang de voorraad strekt biedt de fabrikant de PSS 230 aan voor de prijs van *f* 155,–. De normale prijs ligt tegen de *f* 200,–.

Inl.: Electro Staal-Huizen Nh (02152-58844).

Drie nieuwe portables

Philips een drietal portables geïntroduceerd, die opvallen door hun moderne vorm.

90 AL 170
Een AM/FM portable met relatief groot uitgangsvermogen (700 mW). De behuizing is van zwarte kunststof en aan de voorzijde voorzien van een zilverkleurig metalen sierfront. De bedieningsknoppen (volumeregeling en afstemming) zijn uitgevoerd als rolknoppen en dus verzonken in de behuizing. De klankkleur is instelbaar met een tweestandenschakelaar. De 90 AL 170 is verder nog voorzien van een oortelefoonaansluiting en een polsriem. Als voedingsbron dienen vier batterijen van 1,5 V.

De AM/FM portable 90 AL 170 met 700 mW uitgangsvermogen.

Technische gegevens
golfgebieden
MG (187 ... 577 m)
FM (87,5 ... 104 MHz)
uitgangsvermogen
(± 1 dB, D = 10%)
350 mW continu
700 mW maximaal
afmetingen
10,6 x 18,4 x 4,9 cm
(h x b x d)
prijs *f* 66,–

90 AL 172
Een AM portable geschikt voor ontvangst van zenders in het midden- en langegolfgebied. Opvallend is het zilverkleurige metalen sierfront met ronde afstemschaal. Het uitgangsvermogen bedraagt 500 mW. De 90 AL 172 wordt geleverd met oortelefoon en handige polsriem.

Technische gegevens
golfgebieden
MG (187 ... 577 m)
LG (1177 ... 2000 m)
uitgangsvermogen
(± 1 dB, D = 10%)



De AM portable 90 AL 172 met ronde afstemschaal.

250 mW continu
500 mW maximaal
voeding 4,5 V
afmetingen
10,3 x 16,6 x 4,8 cm
(h x b x d)
prijs *f* 39,75

90 AL 270
Een AM/FM portable geschikt voor net- en batterijvoeding met een uitgangsvermogen van 800 mW. De attractieve behuizing van kunststof is voorzien van een draagbeugel, terwijl de bedieningsknoppen (volume en afstemming) frontaal zijn uitgevoerd. Voeding vindt plaats vanuit het lichtnet (127 of 220 V) dan wel vanuit batterijn (6 V). De portable is voorzien van een aansluiting voor oortelefoon.

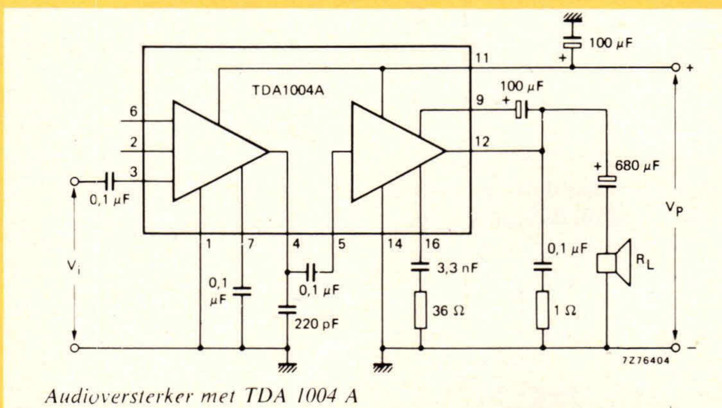


De AM/FM portable 90 AL 270 met een uitgangsvermogen van 800 mW.

Technische gegevens
golfgebieden
MG (187 ... 577 m)
FM (87,5 ... 104 MHz)
uitgangsvermogen
(± 1 dB, D = 10%)
400 mW continu
800 mW maximaal
afmetingen 14 x 24 x 6 cm
(h x b x d)
prijs *f* 101,–

Audio-uitgangsversterker IC's

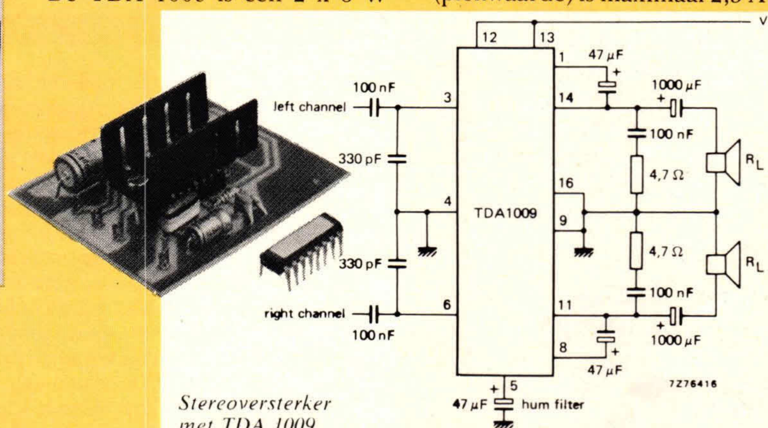
In de reeks audio-uitgangsversterker IC's is een vijftal nieuwe typen verschenen. Het betreft alle vijf monolithische IC's die thermisch beveiligd zijn tegen overbelasting.



Audioversterker met TDA 1004 A

De TDA 1004A is een audiovermogensversterker, geplaatst in een 16-pens dual-in-line kunststofbehuizing (SOT-69B). Deze is bedoeld voor gebruik als klasse-B versterker. Het IC kan onder meer worden toegepast in autoradio's, zelfs als een 2 Ω belasting is gewenst.

De voedingsspanning mag variëren tussen 9 en 20 V. De uitgangsgelijkstroom (piekwaarde) is maximaal 2,5 A. Het uitgangsvermogen bij een harmonische vervorming van 10% is gemiddeld 11 W, bij een voedingsspanning van 11 V en een luidsprekerimpedantie van 8 Ω. De TDA 1009 is een 2 x 6 W



Stereoversterker met TDA 1009

stereo audio-vermogensversterker, geplaatst in een 16-pens dual-in-line kunststof behuizing (SOT-69B). Het zijn een klasse-B versterkers, voor toepassing in zowel net- als batterijgevoede platenspelers en bandrecorders, maar ook in radioontvangers. De voedingsspanning mag liggen tussen 5 en 24 V. De uitgangsgelijkstroom (piekwaarde) is maximaal 2,5 A. Bij een voedingsspanning van 16 V en een luidsprekerimpedantie van 4 Ω en een luidsprekerimpedantie van 4 Ω bedraagt het uitgangsvermogen, bij een harmonische vervorming van 10%, 6 W per kanaal.

De TDA 1010 is een 6 W audiovermogensversterker. Het IC is geplaatst in een 9 pens single-in-line kunststof behuizing (SOT-110A).

Als toepassing kan men met name denken aan autoradio's, maar ook gewone radioontvangers, bandrecorders en platenspelers komen in aanmerking. De voedingsspanning is minimaal 6 V en maximaal 20 V. De uitgangsgelijkstroom (piekwaarde) is maximaal 2,5 A.

Het uitgangsvermogen (bij een harmonische vervorming van 10%) is 6 W, bij een voedingsspanning van 14 W, bij een voedingsspanning van 14 V en een luidsprekerimpedantie van 4 Ω.

Inl.: Philips Eindhoven (040) 784 478.

Dia's kijken is eenvoudig

Het opstellen van projector en scherm is soms omslachtig. Vooral als er maar een paar personen naar de projectie gaan kijken. Diakijkers kunnen dan een oplossing zijn. Vertrekkend van dit gegeven heeft Agfa-Gevaert enkele functionele dia kijkers ontworpen. De kleinste heet "Gucki", de tweede "Agfascop 100" en de derde komt thans op de markt onder de naam "Agfascop 200". Een diakijker voor aansluiting op het lichtnet met dubbellenzig panoramisch beeldvenster van 81 x 81 mm. Dia's tot en met het formaat 4 x 4 centimeter worden optimaal belicht. De bediening is zeer eenvoudig. In de aanvoerschuif kunnen, naar gelang het soort gebruikte raampjes, tot 38 dia's worden verzameld. Bij een druk op de knop valt de bekeken dia in een opvangschaal, terwijl de volgende dia automatisch wordt voorgeschoven.



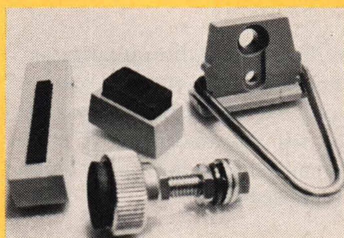
Bijkomende, maar nuttige details: men kan ook zonder meer negatiefstroken bekijken via de speciale gleuf en het objectief is afneembaar en te gebruiken als loep. Een en ander maakt van de Agfascop 200 de kleinste kijker met de meeste mogelijkheden.

Agfa-Gevaert-Mortsel (031) 40 59 00.

Agfa-Gevaert-Rijswijk ZH (070) 90 66 80.

Kastpootjes

Mentor fabriceert nu naast handgrepen en kasttoebehoren o.a. stapelpootjes en inklapbare pootjes in moderne industriële vormgeving. De rubberdoppen in deze poten zorgen ervoor, dat

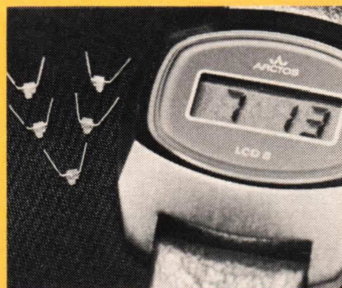


de apparatuur niet gaat schuiven.
Zelfklevende apparatenpootjes, die altijd elastisch blijven en geen schuifsporen nalaten, zijn er in verschillende afmetingen.

Inl.: Heijnen, postbus 10, Gennep (08851) 1956.

Mini-LED's

Siemens produceert LED's die slechts 1 millimeter breed zijn! Met een breedte van drie tot vijf millimeter waren LED's in hun huidige uitvoering voor tal van toepassingen te breed, temeer omdat de inbouwdiepte dienovereenkomstig groot was. De ruimte in de lichtweg van een camerazoeker of onder het glas van een polshorloge is nu eenmaal zeer beperkt. De nu uitgebrachte miniatuur uitvoering daarentegen laat zich gemakkelijk gebruiken om de fotograaf met een blik op het onderwerp tegelijk duidelijk te maken of de verlichting er van te sterk, te zwak of juist goed is.



Een andere toepassing is de tijdaanwijzing met vloeibare kristallen in polshorloges met minidioden te verlichten; een combinatie van LED en LCD staat ook in de kleine uurtjes borg voor een goede afleesbaarheid van de tijd. Analoge schalen met LED-uilezing kunnen met de mini-LED's veel compacter worden gebouwd. Kon men bijvoorbeeld tot nu toe hoogstens 2 ... 3 dioden op een centimeter onderbrengen, dan zijn dat er nu tien; wat de aanwijzingen met lopende lichtpunten aanzienlijk fijner maakt.

Nog allerlei andere meetapparatuur zou van deze ontwikkeling kunnen profiteren, ook auto-instrumenten, zoals benzinemeter, thermometer en toerenteller.
De behuizing van de LED is van een heldere kunststof. De lichtsterkte bedraagt 1 mcd (millicandela) bij 10 mA.

Inl.: Siemens Nederland, Den Haag (070) 782243.

nederland op de kortegolf

Dagelijks is er in heel Europa een Nederlands radioprogramma te horen, uitgezonden door Radio Nederland Wereldomroep op de kortegolf. Wie een draagbare radio met één of meer kortegolf-bereiken meeneemt op vakantie, kan van dag tot dag op de hoogte blijven van wat er in Nederland en verder in Europa gebeurt. Het Wereldomroep-programma biedt nieuws en actualiteiten, omroepen van de ANWB alarmcentrale, een Europees weeroverzicht en wegeninformatie. Voor het luisteren op de kortegolf hebt U niet eens zo'n ingewikkeld toestel nodig.
Tot een afstand van zo'n duizend kilometer van Nederland is een aparte 49 m-band voldoende. Beter is een toestel met een kortegolfbereik van 19 tot 49 meter. De ontvangst kan soms worden verbeterd door de radio-antenne te verlengen met een paar meter montagedraad. Vijf minuten voor elke uitzending is "Merck hoe sterck" te horen, gespeeld op een carillon. Daarop is goed af te stemmen.

dagelijks ANWB-oproepen en (behalve op zondag) het weer in Europa



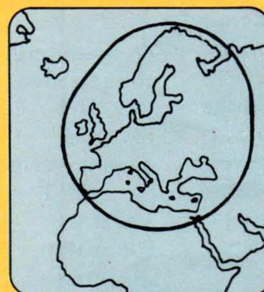
08 30 - 09 20 uur Nederl. wintertijd
09 30 - 10 30 uur Nederl. zomertijd

19 m-band	15185 kHz
25 m-band	11930 kHz
41 m-band	7210 kHz
49 m-band	5955 kHz



09 30 - 10 20 uur Nederl. wintertijd
10 30 - 11 20 uur Nederl. zomertijd

25 m-band	11930 kHz
31 m-band	9895 kHz
41 m-band	7210 kHz
49 m-band	6045 kHz
49 m-band	5955 kHz



12 30 - 13 20 uur Nederl. wintertijd
13 30 - 14 20 uur Nederl. zomertijd

19 m-band	15325 kHz
31 m-band	9895 kHz
41 m-band	7240 kHz
49 m-band	6045 kHz
49 m-band	5955 kHz

op zondag bestaat de derde uitzending uit een kerkdienst

ELO-praktisch goed werk

7

7. Geïntegreerde analoge schakelingen

Voordat we op geïntegreerde schakelingen ingaan, eerst kort iets over het verschil tussen analoog en digitaal. Deze twee begrippen hebben betrekking op twee principieel verschillende methoden bij het verkrijgen en verwerken van meetgegevens. Nauwkeurigheid daarbij is een kwestie van omvang. In het dagelijks leven komen we, meestal onbewust, met analoge en digitale processen in aanraking. Op een normale klok, (uurwerk), kunnen we alle tussenwaarden direct aflezen, (analoog), een eenvoudig digitaalklokje laat alleen maar de minutensprong zien (digitaal). Natuurlijk zijn er al lang accuratere uurwerkjes in digitale uitvoering, die zulke kleine tijdsprongetjes aangeven, dat ze veel nauwkeuriger zijn dan de gebruikelijke tijdmeters.
Bij geïntegreerde schakelingen gaat het om de combinatie van veel onderdelen (tot meerdere duizenden stuks toe!) in één omhulling. Deze schakeling vervult dan de functie als een die is omgebouwd uit afzonderlijke onderdelen.
De aanduiding operationele versterker komt uit de analoge rekentechniek, waarin deze gelijkspanningsversterker voor de uitvoering van rekenoperaties werd ingezet. De volgende eigenschappen zijn kenmerkend voor een operationele versterker:

1) werkt op "dubbele" voedingspanning, d.w.z. ten opzichte van massa is een positieve en een negatieve voedingspanning nodig (zie ook tekst bij fig. 5.5.)

2) voor de sturing staan twee ingangen ter beschikking (differentiaalversterkeringang)

3) er staat een zeer hoge spanningsversterking ter beschikking (circa 100.000 x).

Het gekozen type 741 (aanduiding afhankelijk van fabrikant μA741, LM741 enz.) heeft nog de volgende voordelen:

4) ingebouwde kortsluitvastheid van de uitgang

5) ingebouwde beveiliging tegen "zelfgeneren" (interne frequentiecompensaties).

Voor de verklaring van de volgende opgaven kijken we naar fig. 7,1. Een dubbeluitgevoerde voeding zoals in deel 5 beschreven, levert de gelijkspanning voor de OpAmp (operational amplifier). De positieve spanning leggen we aan punt 7, de negatieve aan punt 4. De twee ingangen (punt 2 en 3) leggen we om te beginnen aan massa.
De uitgangspanning (punt 6) ten opzichte van massa is nu 0 V. Volledigheidshalve zij vermeld, dat er een mogelijkheid is om de uitgangspanning bij te regelen, wanneer bij kortgesloten ingangen de spanning niet exact 0 V zou zijn. Met een instelpotmeter van 10 kΩ kan men zoals is aangegeven in fig. 7,1 de uitgangspanning op 0 V instellen.
Voor de sturing van het uitgangsignaal is de verschilspanning tussen de twee ingangen bepalend. Dit verschil verschijnt, vermenigvuldigd met de versterkingsfactor, aan de uitgang, waarbij zelfs het teken in acht wordt genomen. Een voorbeeld: aan de inverterende ingang (punt 2) van de versterker ligt een spanning van U2 = 1,000 V en aan de niet inverterende ingang (punt 3) een spanning van U3 = 1,001 V. De verschilspanning bedraagt U_d = + 1 mV en wel ten gunste van de niet inverterende ingang. De verschilspanning verschijnt ook als positieve (niet inverterende) gelijkspanning U_a versterkt aan de uitgang. Wisselt men beide ingangsignalen om, dan is de inverterende ingang vanwege het "spanningsoverzicht" maatgevend voor de polariteit van de uitgangspanning. Deze is negatief en heeft dezelfde waarde als in het vorige voorbeeld.
Consequent doorredenerend krijgen we nu ook het volgende: nemen we ingangspanningen van U2 = –1.001 V en U3 = –1,000 V. De verschilspanning bedraagt dan U_d = –1 mV, ten gunste van de inverterende ingang. Dit ingangsignaal wordt geïnverteerd en verschijnt versterkt als positieve spanning aan de uitgang. We breiden onze opstelling uit als in fig. 7,2. Op de lichtgevende dioden aangesloten waarvan er maar één, al naar gelang de polariteit van de uitgangspanning kan oplichten (bij positieve uitgangspanning LD1 bij negatieve LD2). Wanneer beide ingangspanningen exact gelijk zijn. (U_d = 0 V), licht geen diode op.
Deze situatie krijgen we, wanneer beide aansluitpunten (2 en 3) aan massa worden gelegd. (Toestand 1 in tabel 3).
Nu wordt iedere ingang via een voorschakelweerstand en potentiometer P2 respectievelijk P3 met de voedingspanning verbonden. Met een spanningsmeter controleren we de instellingen, die in tabel 3 zijn opgesomd.
Zolang U2 positiever is dan U3 licht tengevolge van de tekenomkering

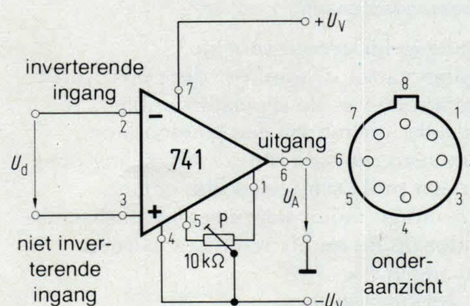


Fig. 7.1. Symbool en aansluitingen van de operationele versterker van het type 741.

Tabel 3
Uitgangstoestand afhankelijk van de ingangssignalen

	U_2	U_3	U_A	LD1	LD2
1	0	0	0	–	–
2	pos.	0	neg.	–	●
3	neg.	0	pos.	●	–
4	0	pos.	pos.	●	–
5	0	neg.	neg.	–	●

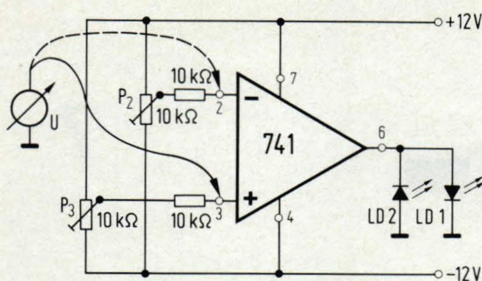


Fig. 7.2 Indicatie van de uitgangstoestand met behulp van lichtdioden.

(positieve verschilspanning aan de inverterende ingang) diode LD2 op als teken dat de uitgangspanning negatief is (toestand 2 in tabel 3). Hierbij komt het niet aan op de absolute waarde van de ingangspanning, maar op het verschil tussen beide ingangspanningen.
Theoretisch zou het mogelijk moeten zijn om voor een willekeurige instelling van één van de twee potentiometers, een bijpassende instelling bij de andere te vinden zó, dat beide ingangspanningen precies gelijk zijn en geen enkele diode oplicht. Dit is in de praktijk om de volgende reden niet mogelijk: de grote versterking van een OpAmp hebben we al genoemd; die ligt in de buurt van v = 100000. Voor het oplichten van een diode, heeft men op de uitgang een spanning van U_a = 1,6 V nodig (zie hoofdstuk 1). De verschilspanning U_d aan de ingangen moet dus maar een honderdduizendste van U_A zijn en dat is U_d = 16 μV (millioenste volt!). Spanningen binnen deze kleine waarde kan men natuurlijk niet instellen.
In het vóór ons liggende voorbeeld moeten we er dus vanuit gaan, dat één van de ingangspanningen het overzicht heeft en één diode steeds oplicht.
De LED's kunnen zonder voorschakelweerstand op de uitgang van de operationele versterker worden aangesloten want de uitgang is kortsluitvast. Wanneer de aangesloten elektrische belasting meer stroom "vraagt", dan daalt de uitgangspanning eenvoudig zover, dat met de maximale uitgangstroom en de desbetreffende weerstand aan de wet van Ohm is voldaan.
Deze schakeling wordt ook in de praktijk toegepast, bijvoorbeeld om twee spanningswaarden met elkaar te vergelijken en een dienovereenkomstig uitgangsignaal af te leiden, in dit geval werkt de OpAmp dan als comparator.
Een andere toepassing is de opwekking van een blokspanning (rechthoeksignaal). Een wisselspanning op één ingang overschrijdt de ingestelde stijgwaarde aan de andere ingang (fig. 7.3.). Dit is een voorbeeld voor het omzetten van een analoogsignaal (continu sinussignaal) in een digitaalsignaal U_A. De in het sinussignaal opgesloten frequentie-informatie (aantal trillingen per seconde) blijft bij de omzetting natuurlijk behouden. Het digitale signaal heeft een H/L (hoog-laag) amplitude informatie: ofwel U3 is groter dan U2, dan is U_A = 12 V (maximumwaarde van de uitgangspanning, bepaald door de voedingspanning) ofwel U_A = -12V.
Vermindering van de hoge versterking geschiedt door een tegenkoppeling, die we in principe al bij een transistorversterker

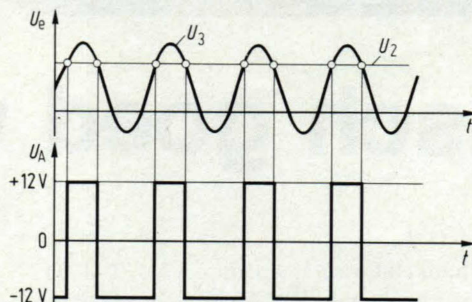


Fig. 7.3 In- en uitgangsignaal van een comparator (analoog/digitaal-omzetter).

(hoofdstuk 2) hebben kunnen lezen: een deel van het uitgangsignaal wordt naar de ingang teruggevoerd en werkt daar het sturende ingangsignaal tegen (fig. 7.4).
Een toename van de ingangstuurspanning U_e brengt ook een (versterkte) toename van de uitgangspanning U_A met zich. Van U_A leidt de weg via de spanningsdeler R1/R2 naar de inverterende ingang. Deze tegenkoppeling zorgt ervoor, dat U_A niet zo sterk toeneemt, als de stuurspanning maal de versterking zouden willen. Zonder hier de wiskundige samenhang af te leiden merken we op, dat bij de tegengekoppelde versterker volgens fig. 7.4 de versterking v wordt bepaald door de verhouding van de terugkoppelweerstanden. Met R2 = 330 kΩ en R1 = 10 kΩ versterkt de schakeling 33 maal. Weerstand R3 levert de

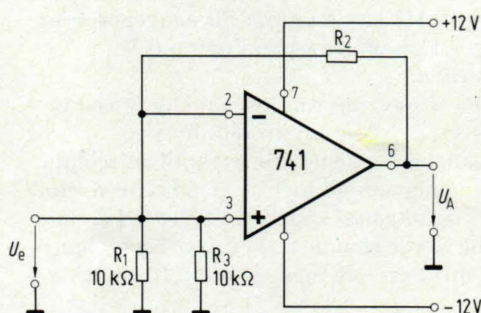


Fig. 7.4 Tegengekoppelde versterker voor gelijk- en wisselspanningsignalen.

ingangsgelijkstroom voor de ingangstransitor, wanneer deze niet wordt afgenomen van de signaalbron (bij signaalkoppeling via een condensator).
Demonstreren we nu deze schakeling eens aan een praktisch voorbeeld, een eenvoudige radio, waarmee een plaatselijke zender op de middengolf kan worden ontvangen (fig. 7.5).
De werking van een HF-ontvangstschakeling vermelden we hier slechts zijdelings. De ingangskring C1, L1 filtert uit de veelheid van in de lucht "ronddwarrelende" radiosignalen de sterkste er tussen uit (plaatselijke zender, of zender in de buurt).
De op spoel L1 aangesloten spoel L2 transformeert het ingangsignaal zover omhoog, dat het door de diode kan worden gelijkgericht en aan het laagdoorlaatfilter R3/C2 kan worden toegevoerd. Via R3 kunnen we dan het ontvangstsignaal met een hoogohmige hoofdtelefoon (voor de versterker) afnemen.
Met de erachter geschakelde versterker kunnen we het versterkingseffect duidelijk aantonen. Al naar de

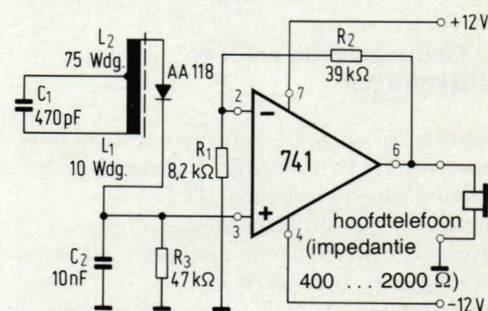


Fig. 7.5 Schakeling van een eenvoudige middengolfontvanger voor hoofdtelefoonontvangst.

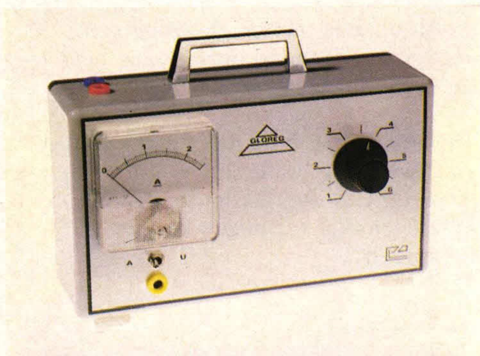
ontvangstomstandigheden passen we de versterking aan met dienovereenkomstige keuze van R1 en R2. De spoelen L1 en L2 wikkelen we naast elkaar op een ferrietstaaf en wel zó, dat ze kunnen worden verschoven. Daarmee kunnen we binnen zekere grenzen enigszins afstemmen op een bepaalde zender. Als draad voor de spoel nemen we HF-litze, dat uit veel, heel dunne, met textielgaren omsponnen draadjes bestaat.
Omdat het hier alleen maar gaat om aan te tonen dat er een versterking optreedt, moeten we uitbreidingen van de schakeling, zoals luidsprekerweergave of zuiverder afstemmen op de zender, voorlopig achterwege laten.

Reinhard Göszler
(Wordt vervolgd)

Hoe moeilijk zijn de ELO-bouwbeschrijvingen?
Deze vraag wordt ons steeds weer gesteld, vandaar dat we de bouwbeschrijvingen hebben voorzien van één, twee of drie sterren.

☆ heel gemakkelijk
☆☆ enige ervaring is gewenst
☆☆☆ praktische ervaring noodzakelijk

"GLOREG" GLOEIPLUGREGELAAR VOOR MODEL BESTUURDE HELICOPTERS



Het is ongeveer zeven jaar geleden dat de duitse ingenieur Dieter Schlüter voor het eerst in de geschiedenis vloog met een radiografisch bestuurde modelhelicopter. Aangemoedigd door dit succes stichtte hij een bedrijf dat modelhelicopterbouwdozen samenstelt construeerd volgens zijn systeem. Ook andere firma's gingen dergelijke bouwdozen samenstellen al dan niet volgens het Schlüter systeem en thans zijn er diverse modellen in de handel.
Wij bouwden twee typen, n.l. de Bell 47G van Graupner en de DS 22 van Schlüter. Op deze bouwdozen is niets aan te merken. Alles is keurig verzorgd en er wordt een duidelijke handleiding bij verstrekt. Voordat we de modellen konden laten vliegen hadden we enkele problemen op te lossen, waardoor we tot een aantal interessante schakelingen kwamen. Toen de Bell 47G startklaar was begon nl de misére. De motor was niet aan de gang te „branden". We stelden ons in verbinding met andere bezitters van een Bell 47G en het bleek toen dat ook zij startproblemen hadden. Daar moest iets aan worden gedaan. Door verschillende typen glowplugs te gebruiken ontdekten we merkwaardige dingen.



Afb. 1 Links staat de DS22 van Schlüer rechts de Bell 47G van Graupner. De Bell 47G is hier uitgerust met oefendrijver.

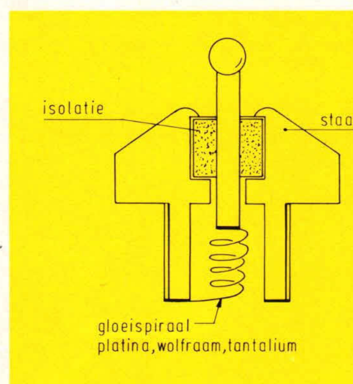


Fig. 1 Doorsnede van een glowplug.

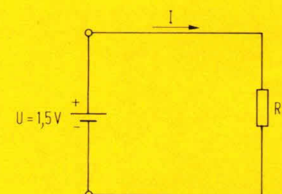


Fig. 2 Als een weerstand op een ideale batterij wordt aangesloten blijft de klemspanning gelijk.

Afb. 2 Verschillende typen glowplugs.



De glowplug

De glowplug is te vergelijken met de bougie van een bromfiets. Deze moet n.l. het brandstof mengsel ontsteken. Een glowplug bestaat uit een huisje waarin een spiraaltje is aangebracht. (figuur 1).

Het spiraaltje wordt bij het starten door een elektrisch stroompje tot gloeien gebracht. Als de motor loopt dan blijft het spiraaltje doorgloeien door de snel op elkaar volgende explosie's in de cilinder. De stroom voor de glowplug die doorgaans wordt betrokken uit batterijen of accu's kan dan worden verbroken. Batterijen hebben echter het nadeel dat ze niet meer kunnen worden opgeladen. Accu's kunnen dat wel maar de afgegeven spanning komt voor dit doel meestal ongunstig uit. We zochten naar een alternatief en bepaalden de eigenschappen van diverse glowplugs. De fabrikant verstrekt van zijn glowplug bijna geen elektrische gegevens. Op de meeste verpakkingen staat wel b.v. 1,5 V of 1,5 ... 2 V. Maar bijna elke glowplug raakt binnen drie seconden defect als hij werkelijk op deze spanning wordt aangesloten. De fabrikant bedoelt waarschijnlijk met de aanduiding dat een spanningsbron van 1,5 ... 2 V kan worden gebruikt. Hij rekent dan op een redelijk

hoge inwendige weerstand van de gebruikte spanningsbron. We zullen dit hier nader verklaren.
In figuur 2 is een batterij getekend. Deze batterij is ideaal, d.w.z. de batterij heeft geen inwendige weerstand. Stel de batterij geeft een spanning af van 1,5 V en de weerstand van de glowplug is 0,5 Ω. De stroom is dan:

$$I = \frac{U}{R} = \frac{1,5}{0,5} = 3A$$

Nemen we een andere glowplug, met een weerstand van 1 Ω, dan zal de stroom zijn:

$$I = \frac{U}{R} = \frac{1,5}{1} = 1,5A$$

We zien hieruit dat de stroom omgekeerd evenredig verandert met de weerstand van de glowplug. In figuur 3 is in een grafiek weergegeven.

Gewone batterijen hebben echter een inwendige weerstand. Hierdoor ontstaat in de batterij een spanningsverlies waarmee die wordt belast. Aan de hand van een voorbeeld (figuur 4) gaan we dit nog eens na.

We nemen aan dat de spanning van de batterij 1,5 V is met een inwendige weerstand van 0,5 Ω. Sluiten we op de klemmen een voltmeter aan dan meten we inderdaad 1,5 V. De meetstroom is n.l. zeer klein en veroorzaakt bijna geen

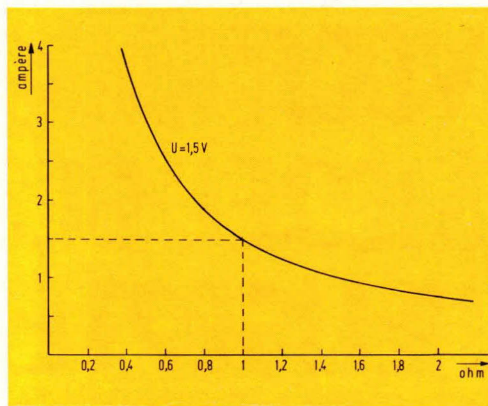


Fig. 3 Uit deze grafiek is direct, zonder te rekenen, de stroom te bepalen die ontstaat als een ideale spanningsbron van 1,5 V wordt belast.

spanningsverlies over de inwendige weerstand. Sluiten we nu een glowplug aan, met een weerstand van 1 Ω, dan zal een stroom ontstaan van:

$$I = \frac{U}{Rin + Rg} = \frac{1,5}{0,5 + 1} = 1A$$

De spanning over de glowplug bedraagt dan 1 V. De rest van de spanning staat over de inwendige weerstand. Hieruit kunnen we opmaken dat de spanning over de glowplug veel lager is dan de batterij onbelast afgeeft. Daar de weerstand van de diverse typen glowplugs nogal verschillen, geeft de stroom een veel betere indicatie van de temperatuur van de gloeispiraal dan de batterijspanning. Om een inzicht te krijgen in de grote verschillen zijn in figuur 5 drie karakteristieken getekend. In deze grafiek is aangegeven bij welke stroom de temperatuur van 800°C wordt bereikt, want bij die temperatuur ontsteekt vrijwel elke gangbare brandstof.

Om de stroom door de glowplug te regelen wordt in serie met de glowplug een regelbare weerstand opgenomen hetgeen is getekend in figuur 6.

De batterij spanning moet dan wel hoger zijn dan 1,5 V, want anders valt er weinig te regelen. Bovendien moet de weerstand een behoorlijk vermogen kunnen dissiperen.

De "Gloreg"

De "Gloreg" (glowplug regelaar) is een eenvoudig apparaat waarmee de spanning over de glowplug nauwkeurig kan worden geregeld. De stroom wordt met een ampèremeter gemeten (fig. 7).

Om de werking te verklaren is in figuur 8 een vereenvoudigd schema getekend. De spanning U1 is afhankelijk van de stand van de potentiometer P1. De spanning U2 is ongeveer 0,6 V lager dan U1. Deze 0,6 V is n.l. de spanning die altijd over de basis-emitter staat als de transistor geleidt.

Variëren we Rg dan zal de spanning U2 nauwelijks veranderen. Deze spanning is immers 0,6 V lager dan U1 en niet afhankelijk van Rg. In de praktijk zal U1

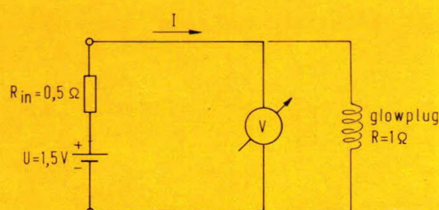


Fig. 4 Als we een niet ideale spanningsbron belasten neemt de klemspanning af.

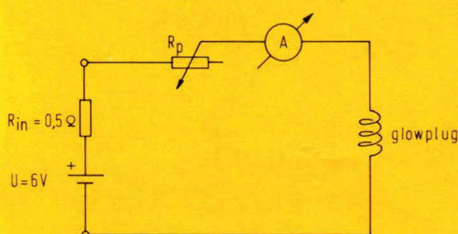


Fig. 6 Met de potentiometer Rp kan de stroom door de glowplug worden geregeld.

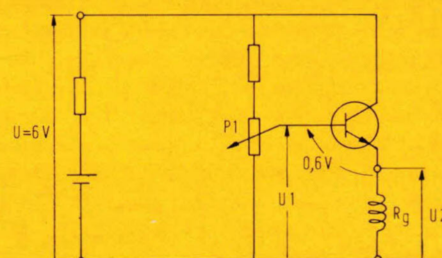


Fig. 8 Vereenvoudige schakeling van de "GLOREG".

Fig. 5 Deze grafieken tonen de grote verschillen in glowplugs aan.

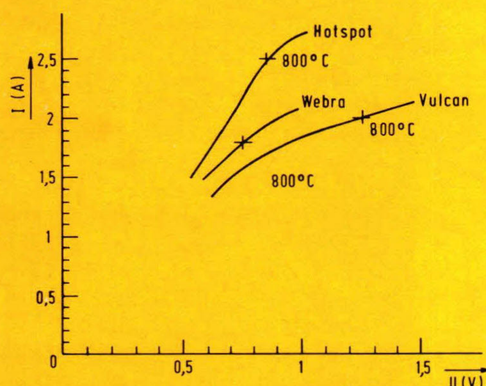
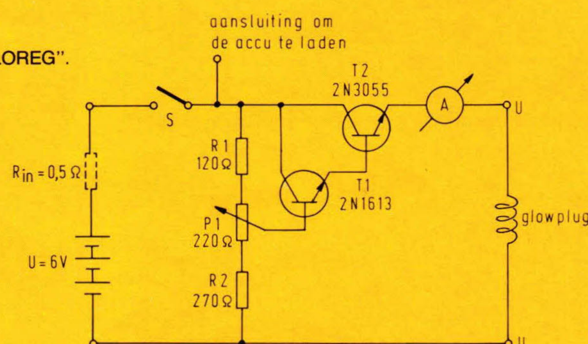
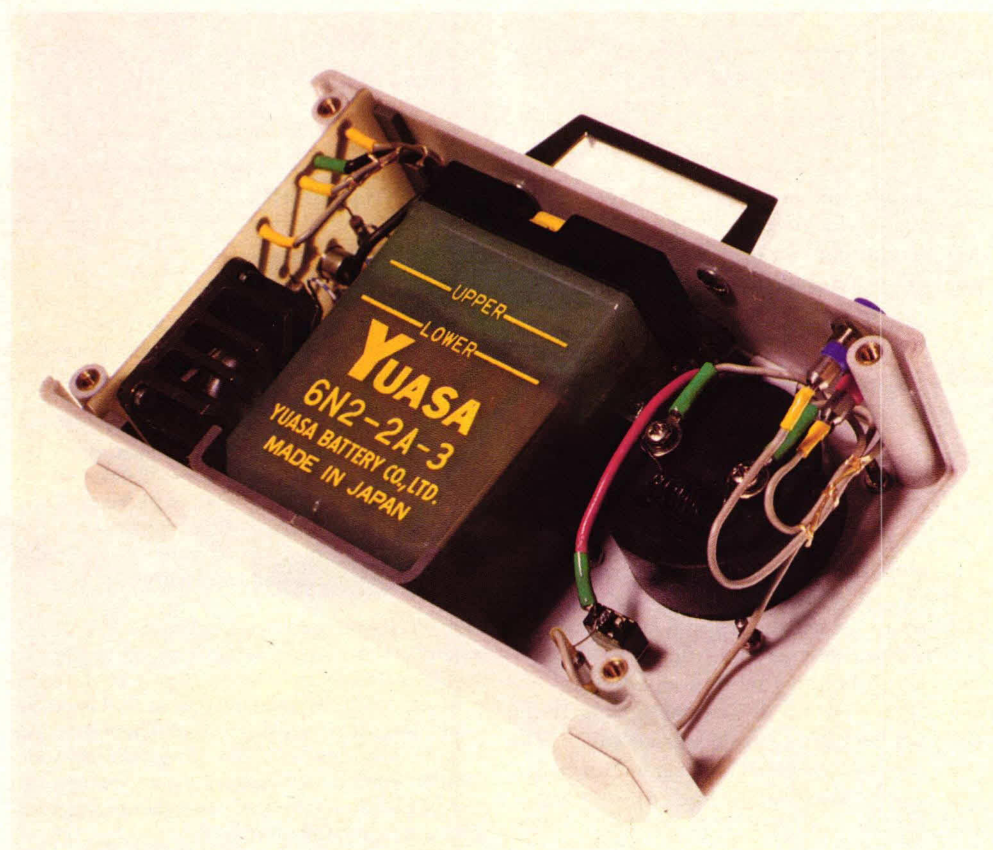


Fig. 7 Het schema van de "GLOREG".



en dus ook U2 iets veranderen omdat de spanningsbron niet ideaal is. De spanning varieert met de belasting zoals al eerder is aangetoond. Hierdoor varieert de spanning U1 en dus ook U2. Dan zijn we weer bij het begin zou men kunnen denken, maar dat is niet waar. We hebben n.l. een oplaadbare, regelbare spanningsbron gekregen waarvan R_{in} bijna gelijk is aan de R_{in} van een startbatterij. Omdat de stroom door een glowplug vrij groot is wordt T1 gebruikt als stuurtransistor voor T2 (figuur 7). Deze twee transistoren vormen een z.g. darlingtonschakeling. In figuur 7 zien we



Afb. 3 Interieur van de "Gloreg".

een spanningsdeling met drie weerstanden R1-P1-R2, hierdoor zal U1 niet lager komen dan ± 2,6 V, waardoor U2 niet lager wordt dan 1,4 V. We moeten nu immers twee maal 0,6 V van U1 aftrekken. Door de uitgangspanning niet van nul af te regelen krijgen we een betere spreiding van de schaal.

In de handel zijn zogenaamde glowplug modulatoren, deze apparaten meten de weerstand van de glowplug en sturen dan een pulserende stroom door de glowplug. De tijdsduur van de pulsen wordt groter naarmate de weerstand van de glowplug kleiner is, d.w.z. naarmate de temperatuur van de gloeispiraal lager is. Hierdoor voert men aan een koude spiraal meer energie toe dan aan een warme. Bij onze Gloreg is dit laatste ook het geval, want sluiten we een glowplug aan dan moeten we de stroom zo regelen dat de gloeispiraal oranje-rood is hetgeen overeen komt met ± 800°C. Stel dat de stroom dan 2A is en de spanning 1,25 V (Vulcan glowplug, zie figuur 3). Het toegevoerde vermogen is dan:

$$P = U \times I = 1{,}25 \times 2 = 2{,}5\ W$$

Laten we vervolgens enkele druppels brandstof op de glowplug vallen dan neemt de weerstand van de gloeispiraal af en de stroom loopt op tot 2,5 A, waarbij de spanning daalt tot 1,2 V. Het toegevoerde vermogen is dan:

$$P = U \times I = 1{,}20 \times 2{,}5 = 3\ W$$

Blazen we nu licht op de plug zodat er zuurstof wordt toegevoerd, dan verbrandt de brandstof en we zien de spiraal fel oplichten.
De temperatuur van de spiraal neemt dus toe. De weerstand neemt ook toe en de stroom neemt af tot 1,8 A. Het toegevoerde vermogen is dan:

$$P = U \times I = 1{,}3 \times 1{,}8 = 2{,}34\ W$$

De Gloreg regelt dus het vermogen naargelang de temperatuur van de spiraal. Bovendien is de "Gloreg" voor elke glowplug geschikt.

Het bouwen

De Gloreg is opgebouwd zoals afb. 3 laat zien. De componenten zijn op één print aangebracht (figuur 9 en 10).

De foto's kunnen een hulpmiddel zijn bij het samenstellen. Als behuizing kan elke willekeurige kast dienst doen.

De Gloreg in het gebruik

Op de glowplug van de Bell 47G sloten we onze experimentele schakeling aan en de stroom werd ingesteld op 1,7A. De motor startte onmiddellijk. Ook toen andere glowplugs werden aangebracht startte de motor zonder problemen.

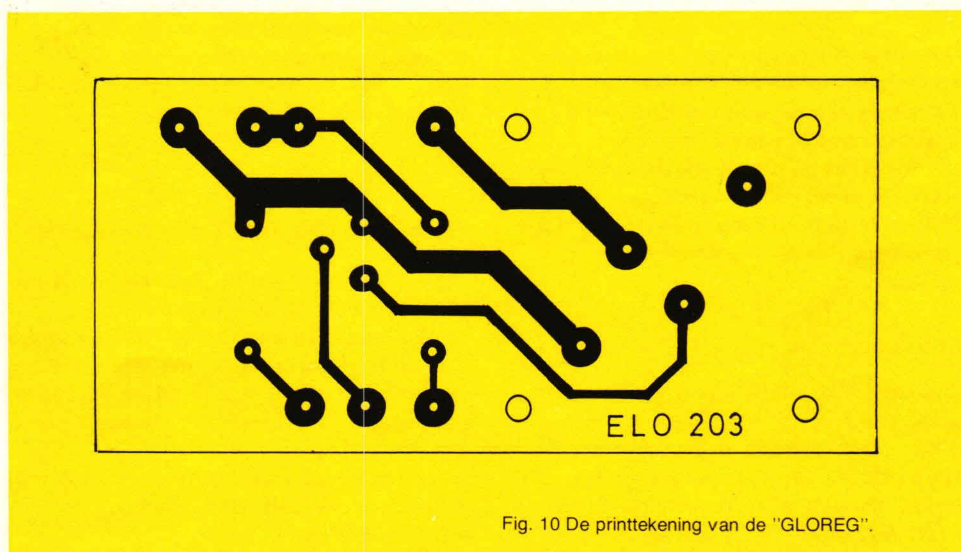


Fig. 10 De printtekening van de "GLOREG".

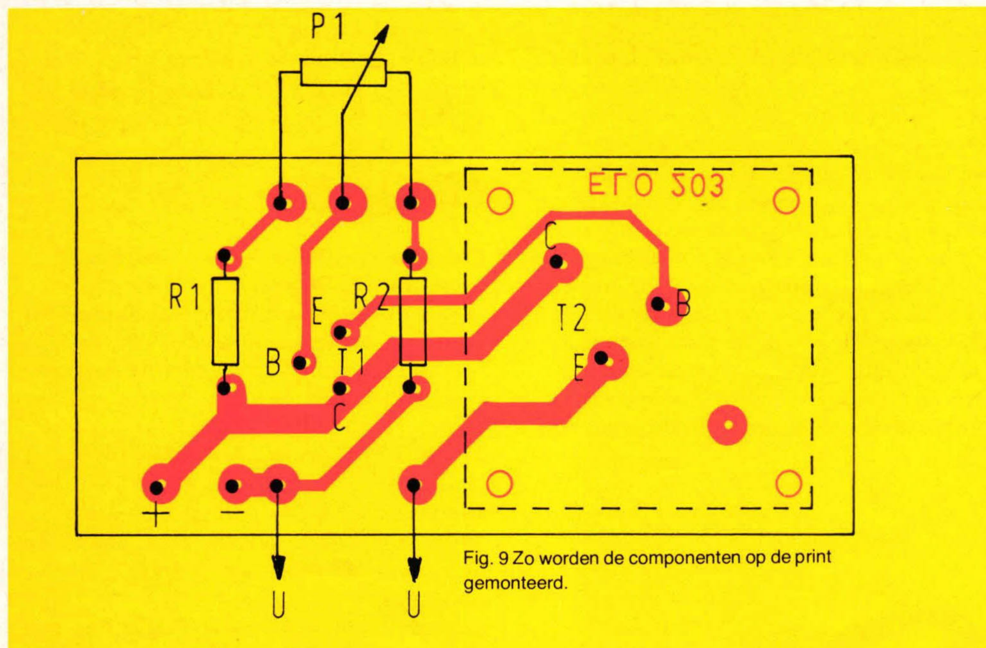


Fig. 9 Zo worden de componenten op de print gemonteerd.

Componentenlijst

R1 120 Ω
R2 270 Ω
P1 220 Ω
T1 2N1613
T2 2N3055

ampèremeter 0 ... 2,5 A
schakelaar
accu 4 of 6 V 2 Ah.
koelplaat

print ELO 203

De frontplaat

In figuur 11 is de frontplaat getekend. De schaal van de regelknop is genummerd van 1 tot 6 en dient als geheugensteun tijdens het gebruik. De cijfers stellen geen ampères of volts voor.



Fig. 11 De frontplaat van de "GLOREG" op de helft van de ware grootte.

De accu

Als spanningsbron kan elke 4 of 6 V accu worden gebruikt die een stroom van 3 A kan leveren. Wij gebruikten een kleine bromfietsaccu. Deze accu was veel goedkoper dan de accu's zoals die worden gebruikt in elektrisch aangedreven modelboten. Om de accu te kunnen laden is een contactbus op het voorfront aangebracht.

De meter

Als amperèmeter gebruikten we een Japanse RMA meter van 0 ... 100 mA. Om het meetbereik te vergroten werd 20 cm koperdraad van 0,5 mm als stunt gebruikt. De schaal werd veranderd van 0 ... 100 mA in 0 ... 2,5 A. Het is echter verstandiger meteen een ampèremeter te kopen voor dit meetbereik. Een meter met een meetbereik van 0 .. 3A of zelfs 0 ... 5A voldoet uiteraard ook.

Controle op de werking

Om de werking te controleren zetten we de regelknop op stand 1. Dan pas sluiten we de glowplug aan (maak vooral goed contact). Regel vervolgens met de knop de stroom op tot de gloeispiraal oranje-rood is. Onthoud de stand van de knop, want deze stand behoort bij de toegepaste glowplug. Lees nu de stroom af en laat een druppel brandstof op de spiraal vallen. De meter moet dan verder uitslaan (normaal 0,3 ... 0,6 A). Blaas zachtjes op de plug.

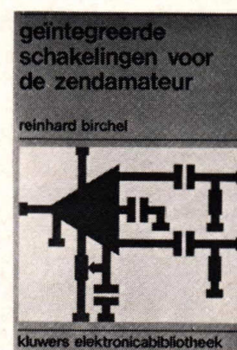
De spiraal moet nu fel oplichten en de stroom snel afnemen. De meter vertelt ons ook of we een goed contact hebben gemaakt. Als dat niet zo is dan valt hij terug of slingert wat heen en weer. Draai de instelknop nooit hoger dan de stand die van te voren is vastgesteld.

De betrouwbaarheid van de Gloreg

Wilde de motor van de Bell 47G eerst niet starten, met de Gloreg lukte dit onmiddellijk. De motor met vertragingskast van de DS 22 werd vóór het inbouwen getest. Deze motor startte bij de allereerste poging met behulp van de Gloreg.

In een volgend artikel zullen we ingaan op enkele andere hulpschakelingen voor modelbesturing.

Boekbespreking



Birgel Reinhard.
Geïntegreerde schakelingen voor de zendamateur.
Uit.: Kluwer Technische Boeken B.V., Deventer, 1977. 98 p. (14,5 x 21,5 cm), 74 fig.
Prijs: ƒ 20,25
Niveau: radio-amateurs.

Uit het Duits vertaald en bewerkt door H. Leydens, behandelt deze uitgave het gebruik van analoge en digitale geïntegreerde schakelingen in de zendtechniek. Nadat de zendamateur kennis heeft gemaakt met de toepassingsmogelijkheden en het bouwen van apparaten met dergelijke bouwelementen, wordt nader ingegaan op de realisatie van gestabiliseerde voedingen, versterkers, mengtrappen, tellers, modulatoren, e.a.
Een uitgave die zich beperkt tot een verklaring van de uitwendige kringen en een beschrijving van blokschema's maar waarin de radioamateur vruchteloos zal zoeken naar bouwschema's en dergelijke.

HALLO!

Telefonisch vragenuurtje

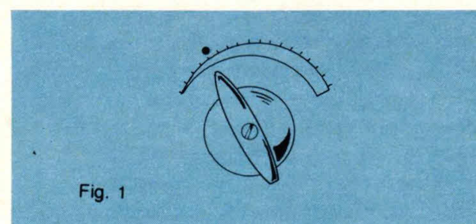
Technische problemen en vragen over ELO kunnen ook per telefoon worden afgehandeld.
Onze medewerker de heer J. Boterman te Winterswijk (tel. 05430-6164) wil u graag behulpzaam zijn bij het zoeken naar een oplossing voor gerezen problemen.

U kunt hem daarvoor bellen op iedere **maandagavond tussen 8 en 9 uur.**

Wagonverlichting

Na in een kiosk ELO te hebben gekocht heb ik me geabonneerd en nu wil ik reageren op een artikel in het jl. januari-nummer op blz. 24/25. Het gaat hierom het verlichten van een treinwagon bij stilstand van de locomotief.
Hiervoor heb ik al enige tijd geleden iets bedacht en ook uitgevoerd en dat gaat als volgt: na de rijstroom te hebben gemeten is mij gebleken dat al mijn locomotieven beginnen te rijden met een rijstroom van $7^1/_2$ volt wisselspanning. Hetgeen wil zeggen, dat met een 6 volt lampje de wagon wordt verlicht terwijl de trein stilstaat (dit uiteraard wel met de traforegeling in de juiste stand). Om te voorkomen dat het lampje doorbrandt met een rijstroom van bijv. 12 V heb ik met een 12 volt relais het volgende gedaan:
ik heb een wagon gebruikt met een stroomgeleider op de rail, het spreekt vanzelf, dat ook een wagon met bovenleiding kan worden gebruikt (fig. 1).

Het nadeel van dit schema is, dat bij matige snelheid het relais kan gaan klapperen, maar dit valt nauwelijks op, daar bij een normale uitvoering ook licht veranderingen zijn waar te nemen, bijv. bij het passeren van een wissel. Het is aan te bevelen de trafo hiervoor te merken (fig. 2).


Fig. 1

Nog enige schema's

Ik begrijp dat een en ander nogal amateuristisch zal overkomen, maar ik schrijf hier van amateur tot amateur (de ELO-lezer). Bij Märklin treinen is het noodzakelijk om spoorbomen te doen sluiten door middel van contactrails, dit heeft het nadeel dat zeer veel contactrail moet worden gebruikt om de bomen op tijd te sluiten te meer daar er maar 2 soorten contactrails verkrijgbaar zijn.

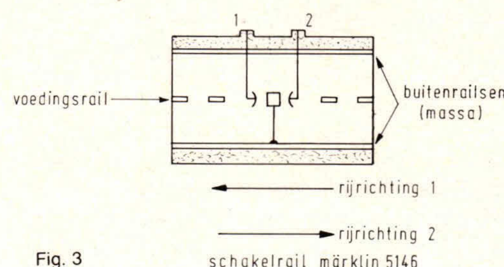


Fig. 3

Door middel van het sleepcontact van de trein in de rijrichting 1 krijgt contactbus 1 even massaverbinding bij rijrichting 2 uiteraard contactbus 2.

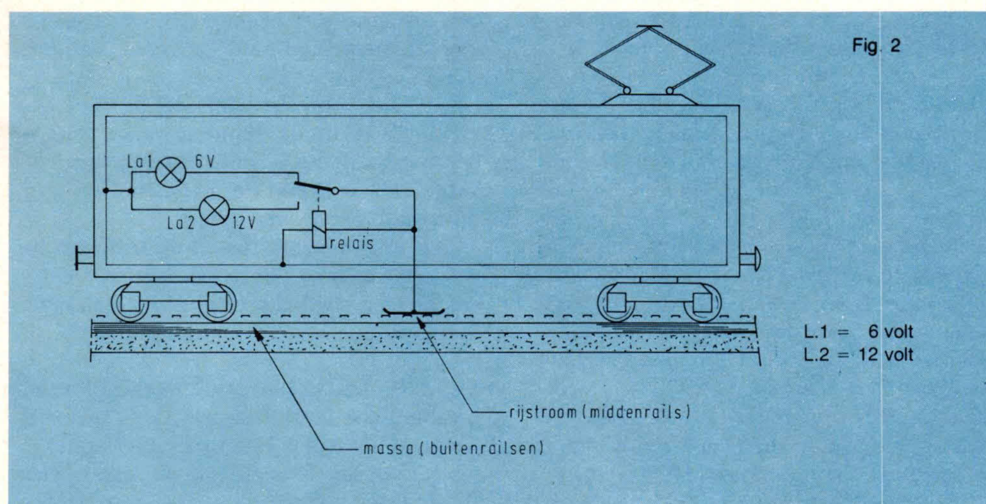


Fig. 2

Volgens deze gegevens heb ik met behulp van een gelijkstroomrelais de spoorbomen geschakeld. (Het moet wel een relais zijn dat de contacten blijft vasthouden. (fig. 4).

De verlichting in wagons bij stilstand van de trein kan volgens mij ook door gebruik te maken van een zenerdiode 6 V en de verlichting in 6 volt lampjes. Bij het uitproberen kreeg ik alleen moeilijkheden met de aanpassing, hetzij flauwbranden van het lampje of te langzaam draaien van de motor. Misschien dat een beter op de hoogte zijnde lezer hierop kan reageren.

L.J. v.d. Wurf
Amsterdam.

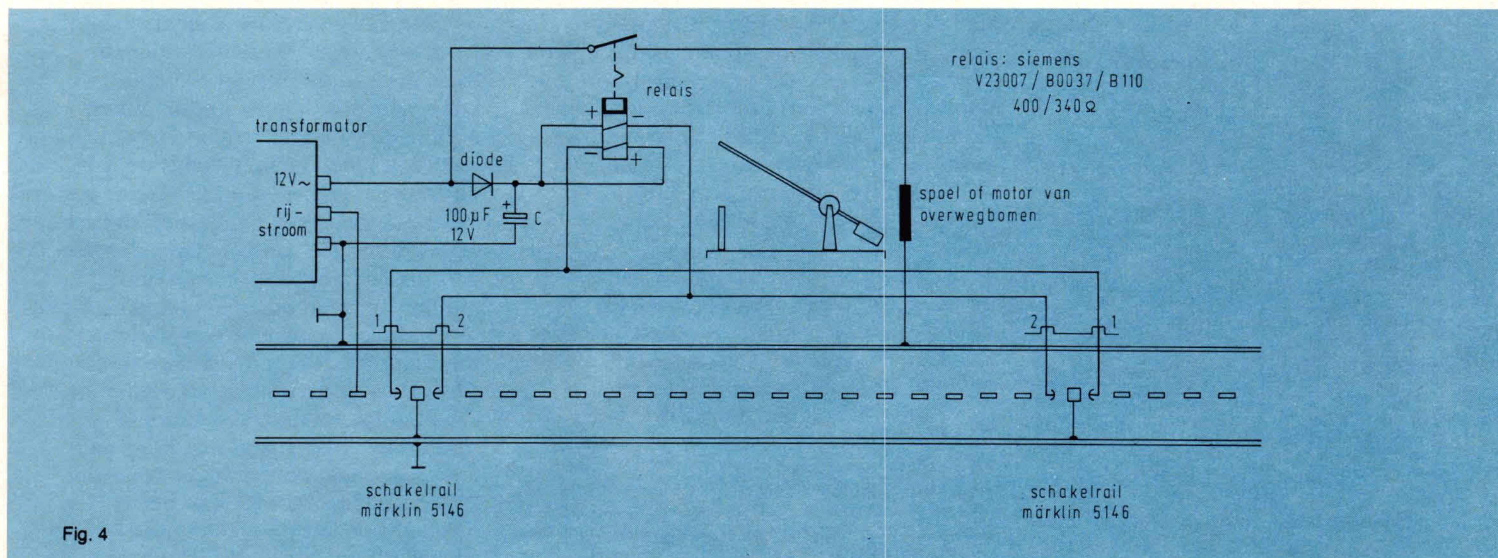


Fig. 4

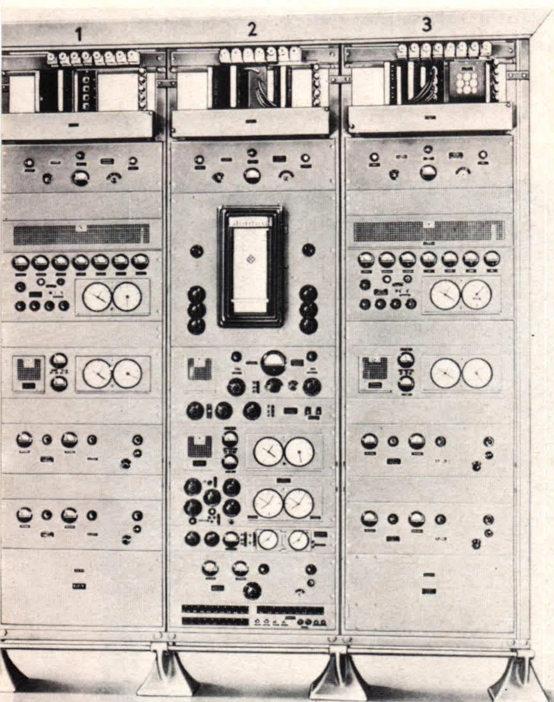
Kwartsklokken zijn er in allerlei soorten. Advertenties en aanbiedingen, vooral van grootwinkel- en postorderbedrijven verrassen ons steeds weer met nieuwigheden, prijsverlagingen en voor een deel met hoogdravende namen, zoals "Polscomputer". De nadenkende elektronicus, maar ook de hobbyist wil natuurlijk weten wat er allemaal achter steekt. Men moet echter bij het begin beginnen om dit alles te kunnen overzien, om de trend van de ontwikkeling te kunnen onderscheiden en om met kennis van zaken te kunnen kopen als men op een dag zijn wens een kwartshorloge te bezitten in vervulling wil laten gaan. De schrijver van dit artikel houdt zich al jaren met deze materie bezig en heeft verschillende soorten kwartsklokken zelf getest.

alles over kwartsklokken

Eerst wat voorgeschiedenis. De kwartsklok is al zo'n 20 jaar als groot laboratorium instrument (fig. 1) bekend. Een dergelijke kast met apparatuur vormde meestal het paradepaardje in het leverprogramma van de fabrikant en was de trots van zijn bezitter, meestal wetenschappelijke instituten, sterrenwachten om veeleisende tijdseincentrales. Sedert 1971 zijn er redelijk goedkope huishoud kwartsklokken in de handel verschenen. Deze zijn weliswaar enkele orden van grootte minder nauwkeurig dan hun voorname voorouders, maar zijn als men rekening houdt met prijs en afmetingen of ze vergelijkt met de beste mechanische uurwerken, altijd nog verbazingwekkend nauwkeurig: een totale afwijking van 1 minuut per jaar is een nauwkeurigheid die men van elk goed fabrikaat mag verwachten. Denken we even aan de minutenwijzer van een klok. Per uur maakt deze één omwenteling, per jaar dus 365 x 24 = 8760 of afgerond 10.000 omwentelingen en dus komt een afwijking van 1 minuut per jaar overeen met een afwijking van 1/60 omwenteling op de 10.000 omwentelingen – "Petje af" voor zo'n precisie!

Klokken zijn trillingstellers

Tijd is een heel abstracte, moeilijk te definiëren grootheid. Daar de tijd geen directe effecten vertoont – zoals magnetische aantrekking of afstoting, druk, kracht, uitzetting – kan tijd alleen langs indirecte weg worden gemeten, namelijk door de verstreken tijd te vergelijken met processen die een nauwkeurig bekend, constant verloop hebben, bijvoorbeeld met de omlooptijd van de aarde om de zon (1 jaar) of met de tijd die de aarde voor een omwenteling om de eigen as nodig heeft (1 dag). Eigenlijk wordt ook de zonnewijzer door de omwenteling van de aarde gestuurd. Door de vele bezwaren die aan dit soort uurwerken kleefden zocht men echter naar "handzamer" processen die een constante tijdmaat zouden kunnen leveren. Tot men op een dag ontdekte dat een slinger een heel bepaalde, in feite alleen door de lengte van de slinger bepaalde slingertijd bezit. Zo heeft bijvoorbeeld een slinger met een lengte van 1 meter een slingertijd van 1 seconde. Door het aantal slingeringen te tellen kreeg men dus een betrouwbare maat voor de tijd. Voor de telling bedient men zich van meervoudige tandwieloverbrengingen. Aan de laatste as van het telmechanisme werd een wijzer bevestigd die langs een cirkelvormige schaalverdeling bewoog en daarop niet het aantal getelde slingeringen aanwees, maar de minuten. Tenslotte is dit slechts een kwestie van opschrift of van "codering" om met de elektronicus te spreken. Door daarop nog eens in een verhouding van 12 : 1 te vertragen werd de uuraanduiding verkregen. Ook vandaag de dag nog zijn miljoenen slingerklokken in gebruik en worden ook nog steeds gemaakt.



Afb. 1 Precisie kwartsklokken namen in het tijdperk dat apparaten nog uit elektronenbuizen werden opgebouwd, hele rijen kasten in beslag. Deze kwartsklok van Rohde & Schwarz (München) uit het jaar 1964 leverde het tijdsein voor de Bayerischen Rundfunk.

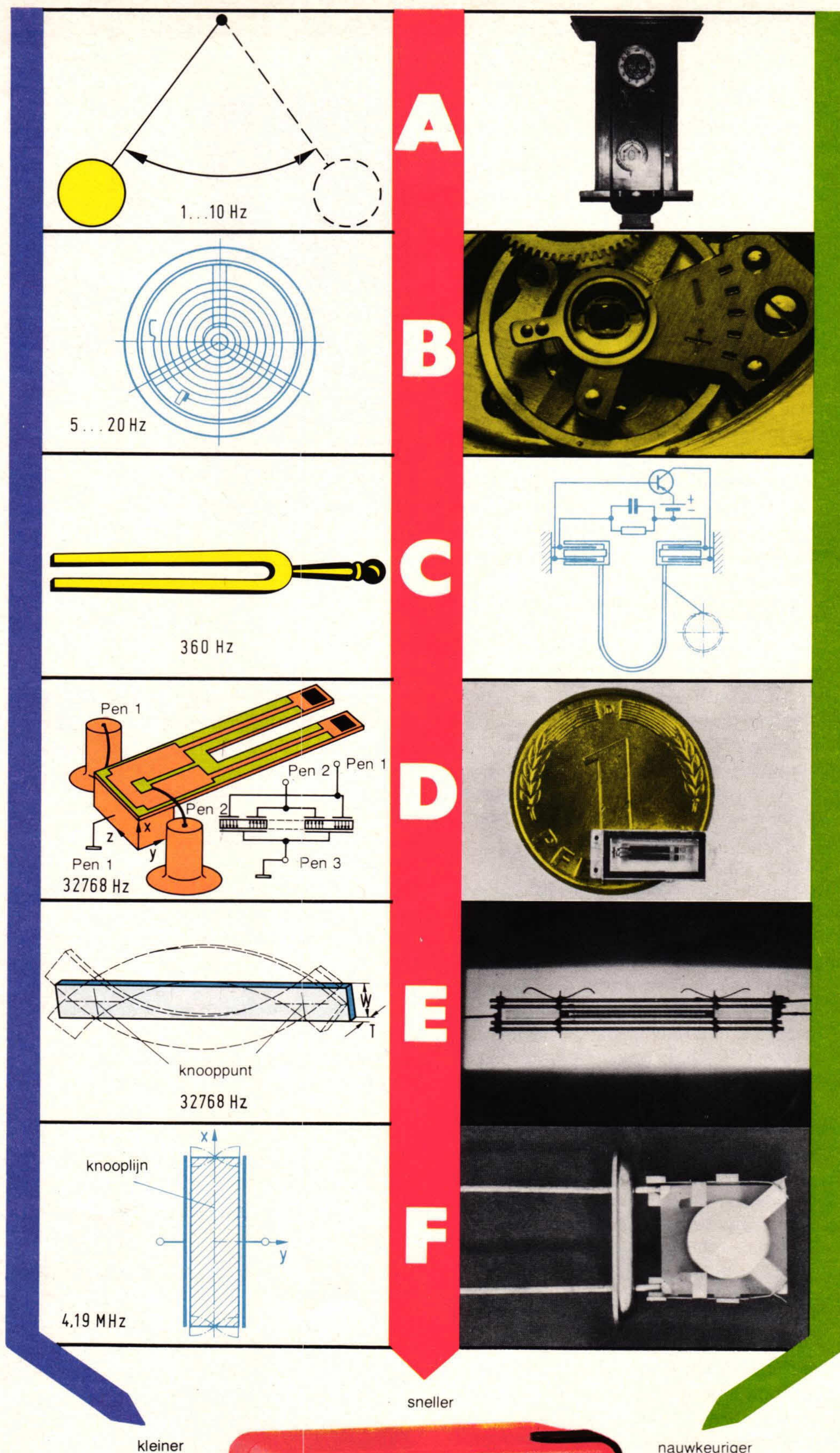
Maar wat heeft opa's slingerklok nu gemeen met de moderne kwartsklokken? Afb. 2 geeft daarop het antwoord: al onze klokken zijn eigenlijk trillingstellers, ook onze kwartsklok. Alleen de slinger onderging in een lange ontwikkelingsgang een gedaanteverwisseling. Hij werd steeds kleiner, sneller en nauwkeuriger. Van de slinger (A) stapte men over op de onrust (B) die het voordeel heeft dat hij veel kleiner is en in alle standen werkt. (Het is een mechanische resonantiekring die vergelijkbaar is met de resonantiekring in onze radio, met periodieke energie-uitwisseling tussen de trillingsmassa van een raadje en de veerkracht van een spiraalveer, die beiden te vergelijken zijn met een spoel en een condensator).

Vandaag de dag berust de werking van alle mechanische gebruiksuurwerken, ook die welke al het trotse opschrift "Electronic" dragen, op de bewegingen van een onrust. Bij de laatste wordt de onrust aangestoten door een transistor als elektronische schakelaar en een kleine elektromagneet. Door wrijvingsverliezen en door de belasting van de daarop volgende tandwieloverbrenging zou de onrust natuurlijk na enkele trillingen tot stilstand komen als men er niet steeds weer in het juiste ritme energie (uit een kleine batterij) aan zou toevoeren. Langs elektronische weg kan dit veel gelijkmatiger dan met de gebruikelijke opwindveer en deze momenteel zeer verbreide klokken lopen dan ook veel nauwkeuriger dan hun zuiver mechanische voorgangers. Bovendien is de slingerbeweging sneller, men moet maar eens het gezapige tikken van een slingerklok vergelijken met het snelle tikken van een polshorloge! Waar dat tikken vandaan komt? Van het mechanisme dat de oscillerende beweging van de slinger of de onrust omzet in een

(stapsgewijze) draaibeweging van de eerste telas.

Omdat met dit principe de elektronica in de mechanische klok was binnengehaald lag het voor de hand dat men naar een "elektronica-achtige" slinger zou gaan zoeken en het uurwerk daarbij zonodig nog eens kleiner, sneller en nauwkeuriger zou maken. Zo kwam men tot de elektronisch aangestootte stemvork volgens fig. 2C. Elke musicus weet dat de toonhoogte van een stemvork vele jaren lang onveranderd blijft. De firma Bulova die deze ontwikkeling oppakte koos 360 Hz als trillingsfrequentie en bracht, verbazingwekkend genoeg via een klein palletje aan een van de trillende poten van de stemvork, de beweging direkt over op een tandwieltje met 300 tandjes dat bij elke trilling een tandje werd doorgezet. Daarna volgden de gebruikelijke vertraging en de wijzers. Dergelijke uurwerken golden met een maximale afwijking van 1 minuut per maand als buitengewoon nauwkeurig.

Daarna volgde de overgang naar het kwartskristal. Vervaardigt men de stemvork niet uit metaal, maar uit kwartskristal (D), dan heeft men meerdere voordelen ineens. Zo kan men de afmetingen kleiner maken en de trillingsfrequentie opvoeren en dat laatste dan maar meteen tot 32,768 kHz (als we de geïntegreerde schakelingen bespreken zullen we nog horen waar deze "kromme" waarde vandaan komt; oudere kwartsklokken werken met circa 8 kHz en ook wel met 16 kHz). De jaarafwijking kon bij goed geconstrueerde kwarts-stemvorkklokken tot de reeds genoemde waarde van 1 minuut per jaar worden teruggebracht. Geen enkel tandwielmechanisme kan natuurlijk deze hoge frequentie volgen en dus moet de frequentie langs elektronische weg worden gedeeld, of anders gezegd, de hoge frequentie van de trilling verlagen tot een waarde die men met mechanische middelen verder kan verwerken en kan aanwijzen. Het is gebruikelijk geworden van 32,768 kHz naar 1 Hz te delen; men verkrijgt dan één puls per seconde waarmee men doorgaans een elektromagnetische omzetter (bijvoorbeeld een stappenmotor) aandrijft. Het uitschakelen van de tandwielvertraging betekent voor de fabricage dat fijnmechanica door elektronica wordt vervangen.
Stemvorkkwartsen worden door slijpen of door etsen verkregen. Het laatste procédé

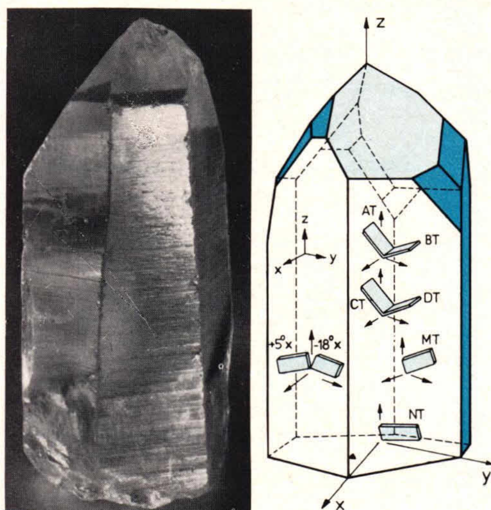


Afb. 2 De tijdsduur bepalende slinger in onze klok ontwikkelde zich in zes fasen van slinger tot hoogfrequent-kristal waarbij de resonantiefrequentie zes orden van grootte toenam: A) slinger, B) onrust; C) stalen stemvork; D) kwarts stemvork; E) kwarts buigingsresonator; F) hoogfrequent-kristal.
De drie grote pijlen geven de afgemene tendenzen aan: "kleiner – sneller – nauwkeuriger".
Een uitzondering in deze is de buigingsresonator E) deze is niet nauwkeuriger dan de stemvork D), maar deze volgorde werd aangehouden om de tendens te verduidelijken.

is het modernste en door als in de halfgeleiderfabricage met kristalplakken te werken, ook een economische fabricagemethode. De stemvork is echter maar een van de drie. Op dit moment gebruikelijke vormen van kwartsresonatoren. In fig. 2E is de vandaag de dag vaak toegepaste buigingsresonator afgebeeld. Met een stroboscoop kan men zichtbaar maken hoe deze op dezelfde wijze als een snaar van een muziekinstrument trilt. Deze, door hun langgerekte vorm helaas tamelijk schokgevoelige kristallen, worden natuurlijk op die plaats ingeklemd waar de amplitude van de trilling het kleinst is, dus op de knoop van de trilling. Ook bij dit type wordt meestal met een frequentie van 32,768 kHz gewerkt. De laatste stap in deze ontwikkeling is geschetst in fig. 2F; het hoogfrequent-kwartskristal dat momenteel voor frequenties tussen 2 MHz en 8 MHz wordt vervaardigd en veel overeenkomst vertoont met de kristallen in de telecommunicatie en TV-techniek.
In de Duitse uurwerkindustrie, vindt men als standaard voor grotere uurwerken de trillingsfrewtuentie van 4,194304 MHz. Bij uitzondering kan men hier nu eens niet beweren dat deze kristallen kleiner zijn dan de stemvorkresonatoren, wel zijn ze sneller en nauwkeuriger, zeker door hun gunstiger gedrag bij temperatuurveranderingen. Weliswaar zijn ze door hun eenvoudiger vorm ook goedkoper dan de beide andere uitvoeringsvormen doch als men op basis van kostprijs een beslissing moet nemen, dan moet men wel bedenken dat van het systeem ook nog deel uitmaken; een geïntegreerde schakeling, een batterij en zelfs ook de verpakking.

Waarom nu juist kwartsresonatoren?

De telecommunicatietechniek heeft al van begin af aan kwartsresonatoren als ideale elektromechanische resonantiesystemen voor het nauwkeurig definiëren van frequenties onderkend en toegepast. Chemisch gezien bestaat kwarts uit siliciumdioxyde (S_iO_2) en is als zodanig zeer stabiel daar het niet verder kan oxyderen. Ook is kwarts niet hygroscopisch (neemt geen vocht op) en heeft een lage temperatuur uitzettingscoëfficiënt. Voorts laat een kwartskristal (afb. 3) zich piëzo-elektrisch aanstoten wat wil zeggen dat men op het oppervlak ervan elektroden kan aanbrengen en door het aansluiten van elektrische spanningen vervormingen van het kristal respectievelijk trillingen met de eigen-resonantiefrequentie kan opwekken. Deze eigenschap ontdekte men bij natuurlijk kwartskristal (a) waaruit men volgens het figuur 3 (b) al naar gelang het gewenste trillingstype in heel bepaalde snijhoeken en snijvlakken plaatjes snijdt.



Afb. 3 a) Natuurlijk kwartskristal
Fig. 3 b) Rangschikking van de assen X, Y en Z en de mogelijke snijvlakken in een kristal. Synthetische kwartskristallen vallen gelijkmatiger uit dan natuurlijke kwartskristallen, reden waarom men er vandaag de dag algemeen de voorkeur aan geeft.

Daar natuurlijke kwartskristallen maar beperkt beschikbaar zijn, van stuk tot stuk steeds verschillen en bepaalde foutplaatsen bevatten ging men, toen er behoefte aan grote aantallen kristallen ontstond, over op kunstmatige kwartskristallen.

Het principeschema van elke kwartsklok

In weerwil van de veelheid van het huidige aanbod en er hier en daar ook nog wel buitenbeentjes voorkomen die bijvoorbeeld met regellussen werken, kan men gelukkig vaststellen dat nagenoeg al onze kwartsklokken in het in fig. 4 geschetste schema passen. De voornaamste onderdelen daarvan zijn het kwartskristal (links), de geïntegreerde schakeling

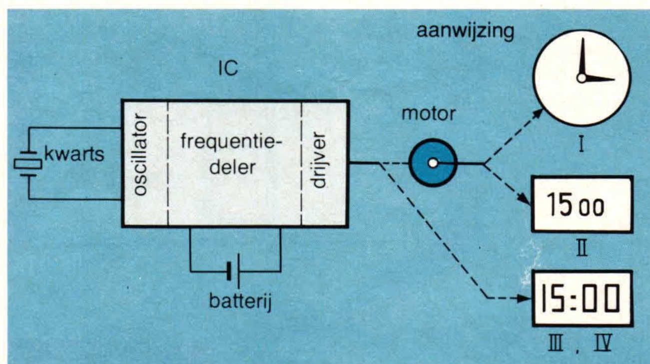


Fig. 4 Algemene opbouw van een kwartsklok. De meest opvallende verschillen schuilen in het aanwijssysteem: I analoge aanwijzing met wijzer en wijzerplaat;
II mechanische digitale aanwijzing;
III elektronische digitale aanwijzing met vloeibare kristallen (LCD);
IV elektronische digitale aanwijzing met licht emitterende dioden (LED).

(midden), de batterij (onder) en het aanwijzend systeem (rechts). Bij dit laatste zijn overigens vier varianten mogelijk; geschiedt de aanwijzing op traditionele wijze "analoog" met behulp van wijzers en een wijzerplaat (I), dan is daarvoor een elektromechanische omzetter of elektromotor nodig die de door de geïntegreerde schakeling (volgens Amerikaanse schrijfwijze meestal aangeduid met "IC") geleverde stuurpulsen omzet in een mechanische beweging. Deze kan echter ook voor een mechanische cijferaanwijzing (digitaal; II) worden gebruikt, een systeem dat bijvoorbeeld wordt toegepast in bureau-kalenderklokken. Bij polshorloges – in het bijzonder bij de Amerikaanse produkten – treft men overwegend de digitale aanwijzing aan en wel volgens III met vloeibare kristallen (LCD) of volgens IV met licht emitterende dioden (LED). Hierop komen we later nog terug.

Klokken, horloges

Onder klokken verstaat men alle niet op het lichaam gedragen uurwerken dus: wekkers, bureauklokken, wandklokken voor huiskamer en bureau. Kleine klokken daarentegen zijn pols- en zakhorloges – van de laatste zal men overigens nauwelijks kwartsuitvoeringen tegenkomen. Klokken en horloges zijn in de uurwerkindustrie als het ware twee verschillende werelden. Toonaangevend op het gebied van klokken is de uurwerkindustrie in het Zwartewoud. Voor horloges was dit Zwitserland dat zich echter op het gebied van produktie-aantallen van kwartswijzerklokken door Japan en voor wat betreft digitale horloges door de Ver. Staten heeft laten overrompelen. De horlogetechniek is door de beperkte ruimte en de benodigde elektrische voeding het moeilijkst. Hier wordt overwegend met 32,768 MHz gewerkt dus met buigingsresonatoren en met stemvorkresonatoren. Bij klokken is dit, zoals al eerder gezegd de frequentie van 4,19 MHz.

Quarz of Quartz?

Quarz is de Duitse schrijfwijze, quartz de Anglo-Amerikaanse, waaraan men bij klokken vaak de voorkeur geeft om ze naar alle hoeken van de wereld te kunnen exporteren. Om dezelfde reden schijft men ook vaak genoeg "electronic" in plaats van elektronisch. Of dit altijd door exportbelangen wordt gedicteerd of een modegril is, zoals het aanbrengen van

Engelse teksten op apparaten voor zuiver binnenlands gebruik, laten we hier verder buiten beschouwing.

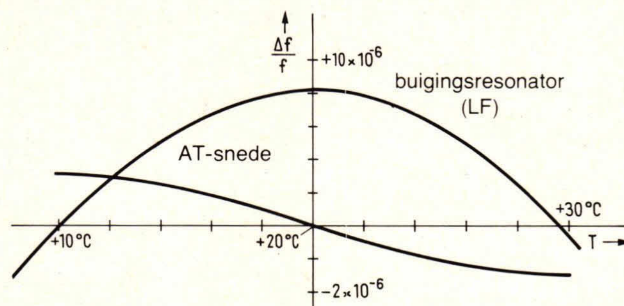


Fig. 5 Het relatieve frequentieverloop Δ f/f uitgezet als functie van temperatuur: hoe kleiner deze verandering des te nauwkeuriger loopt de klok. De krommen worden door een passende keuze van de kristalsnijhoek rond de kamertemperatuur (+20°C) gecentreerd.

Hoe nauwkeurig lopen de in de handel verkrijgbare kwartsklokken?

Deze netelige vraag heeft men alleen in de roes van het allerprilste begin en zonder veel nadenken met de koene bewering in de brochures beantwoordt met "grootste afwijking 1 minuut per jaar". Op een goed fabrikaat kan dit inderdaad van toepassing zijn maar is niet zelden verkeerd omdat de jaarafwijking van het uurwerk door tal van factoren wordt bepaald die de fabrikant van het uurwerk voor een deel zelf niet in de hand heeft. Van invloed zijn namelijk:

a) De nauwkeurigheid waarmee het uurwerk aanvankelijk werd afgeregeld. De kristaloscillator is daartoe voorzien van een trimmercondensator die door de fabrikant nauwkeurig kan worden ingesteld, maar soms door de eerzuchtige eigenaar wordt versteld, maar dan meestal wel verkeerd omdat door het ontbreken van uiterst preciese testapparatuur slechts een kleine verstelling in uiterst kleine stappen met daartussen lange waarnemingstijden is toegestaan. Een zeer langdurige zaak dus die vaak wordt onderschat. "Afblijven" is de beste raad die men de nieuweling hier kan geven.

b) De temperatuurgevoeligheid van het kristal en de temperaturen waaraan het uurwerk tijdens gebruik wordt blootgesteld. Fig. 5 toont het principieel sterk uiteenlopende gedrag van een buigingsresonator (laagfrequent-kristal) en een hoogfrequent-kristalplaatje (in de zogenaamde AT-snede). Beide krommen worden door een juiste keuze van de snede op +20°C gecentreerd en zijn derhalve het meest geschikt voor gebruik in grote klokken in normale, verwarmde ruimten. Voor horloges pleegt men de piek of het kantelpunt van de kromme op +28°C te leggen omdat dat ongeveer de kasttemperatuur van een op het lichaam gedragen horloge is. Legt men het horloge 's nachts in een onverwarmde slaapkamer af, dan moet het bij een temperatuur van ongeveer +18°C werken. Bij een wat grotere klok kan het gebeuren dat deze in een normaal buiten geparkeerde auto wordt gemonteerd en dan bij temperaturen tussen −10° en +80°C moet werken. Wie zal dat allemaal van tevoren berekenen? In de "voorouders" van onze kwartsklokken de grote laboratoriumklokken waarvan in het begin sprake was, waren thermostaten ingebouwd die de temperatuur van het kristal op ongeveer $^1/_{100}$°C constant hielden!

c) Onbedoelde schokken. Wie heeft nooit eens zijn horloge bij het omdoen op de grond laten vallen? Opgelucht constateert men dan na het oppen: "Hij doet het nog", ja maar het kristal heeft, zeker als het een buigingsresonator is, zijn "knak" dan al gehad en het horloge vertoont van dat moment af een aanzienlijke fout!

d) Ook kristallen worden ouder. Een goed fabrikaat wordt weliswaar voor de inbouw kunstmatig geouderd, en is dan tamelijk stabiel (ze werken in een vacuum-omhulling) maar ook dan nog rekent men met een verandering op lange termijn van circa 2 x 10^{-6} per jaar wat overeenkomt met ongeveer 1 minuut per jaar. Heeft een nieuw horloge in het eerste jaar dat het wordt gebruikt al een fout van 1 minuut, dan kan daar nog de extra ouderingsminuut bij komen, of beide fouten werken tegengesteld en heffen elkaar op! Ook dat is moeilijk tevoren te berekenen.

e) En tenslotte is het kristal misschien helemaal niet zo goed als we eigenlijk veronderstelden. In dat geval is de jaarafwijking zeker groter dan 1 minuut. Aan goede kristallen is namelijk bij de huidige vraag naar kristalklokken met zijn miljoenen stuks een tekort en knijpt men bij de vele fabricagecontroles wellicht een oogje dicht om tot minder uitval en grotere produktieaantallen te komen.

Ja, en dan zal in de toekomst zeker ook de uitval nog worden ingebouwd en verkocht en wel op een uiterst serieuze basis zoals de schrijver kortgeleden bij een bezoek aan Amerika werd uiteengezet. Stemvorkresonatoren met niet geheel hermetisch gesloten omhulling worden uitgesorteerd, met epoxyhars afgedicht en met een speciale oscillatorschakeling toch in resonantie gebracht en in de goedkoopste soorten horloges ingebouwd waarvan de gelijkloopafwijking 1 minuut per maand kan bedragen; dus een orde van grootte meer dan bij standaard kwartsklokken. Alles is tenslotte een kwestie van prijs! Een dergelijk horloge is altijd nog aanzienlijk nauwkeuriger van een mechanisch horloge van dezelfde prijs. Dit verklaart ook waarom een grote, toonaangevende Japanse firma haar kwartsklokken in prijs- en nauwkeurigheidsklassen indeelt. Ook dat is een serieuze zaak omdat men nu kan weten wat men koopt. Ernstiger daarentegen zijn overdreven beloften die niet kunnen worden waargemaakt. En "naamloze" fabrikanten gaan uiterst diplomatiek tewerk: ze doen geen enkele belofte omtrent de nauwkeurigheid en dus valt er ook niets te klagen. Hij die gelooft dat elke kwartsklok hoogstens 1 minuut per jaar afwijkt doet er goed aan dit artikel nog maar eens door te lezen. Maar vooral moet hij ook de brochure van het horloge waar hij zijn zinnen op heeft gezet woord voor woord doorlezen.

Hans J. Wilhelmy
(wordt vervolgd)

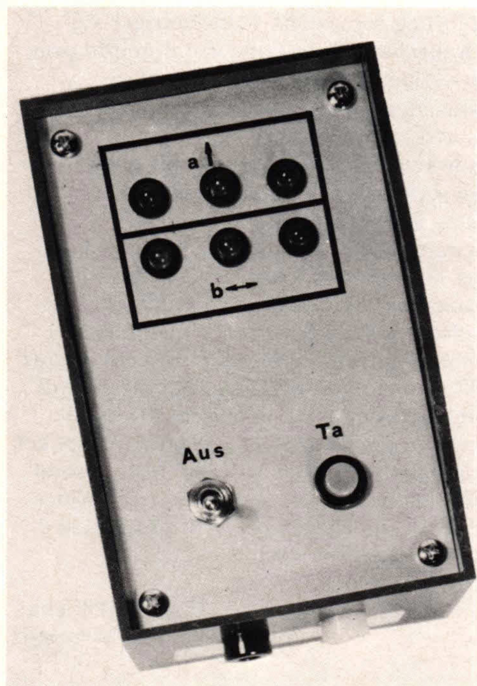
????

Wat is dolby eigenlijk?

In beginsel versmalt de werkwijze bij dolby de omvang van de dynamiek bij het opnemen van geluiden en verbreedt deze in dezelfde verhouding bij het weergeven. Het eigenlijke klankbeeld is dan weer hersteld, maar de afstand tot de ruisspanning wordt onderdrukt met een gelijk bedrag als de compressie van de dynamiek. Bij het niet zo omvangrijke dolby-B-systeem wordt bij 5 kHz de ruisspanningsafstand met 10 dB verbeterd. Dit wordt bereikt met compressie bij het opnemen en expansie bij het weergeven. Cassetterecorders in de hogere prijsklasse werken volgens dit procede.

FORMULE

Dit gezelschapspel voor twee of vier personen bestaat uit een speelbord met het race-circuit en een scorebordje, in feite twee halve elektronische dobbelstenen, die elk maar van 0 tot 3 kunnen tellen. Een interessante bijkomstigheid is het "uitrollen" van de



Afb. 1 Proefmodel in Tekokastje.

Start voor twee personen

Ieder krijgt vier racewagens (kegeltjes) van dezelfde kleur. Speler 1 plaatst zijn kegeltje op de vakjes A t/m D, speler 2 op de vakjes E t/m H. om beurten wordt "geworpen".

Zeven spelregels

1. U moet zetten. Dat betekent dat iedere speler wanneer hij aan de beurt is een van zijn kegeltjes evenveel vakjes verplaatst als het aantal ogen, dat hij heeft "gegooid", behalve wanneer hij 0-0 (is uit-uit) gooit.

2. Het scorebordje heeft twee rijen lampjes, rij a en rij b (afb. 1). Rij a heeft 4 cijfers lampje 1, 2 en 3 alles uit is 0. Rij b heeft hetzelfde. Het rijtje a geeft aan hoeveel vakjes u recht vooruit moet, rijtje b hoeveel vakjes opzij (fig. 2). (U kunt ook afspreken dat iedere speler telkens zelf beslist of a dan wel b aangeeft vooruit of zijwaarts). Hij beslist ook zelf met welke wagen hij de bewegingen uitvoert, maar beide bewegingen (voorwaarts, zijwaarts)



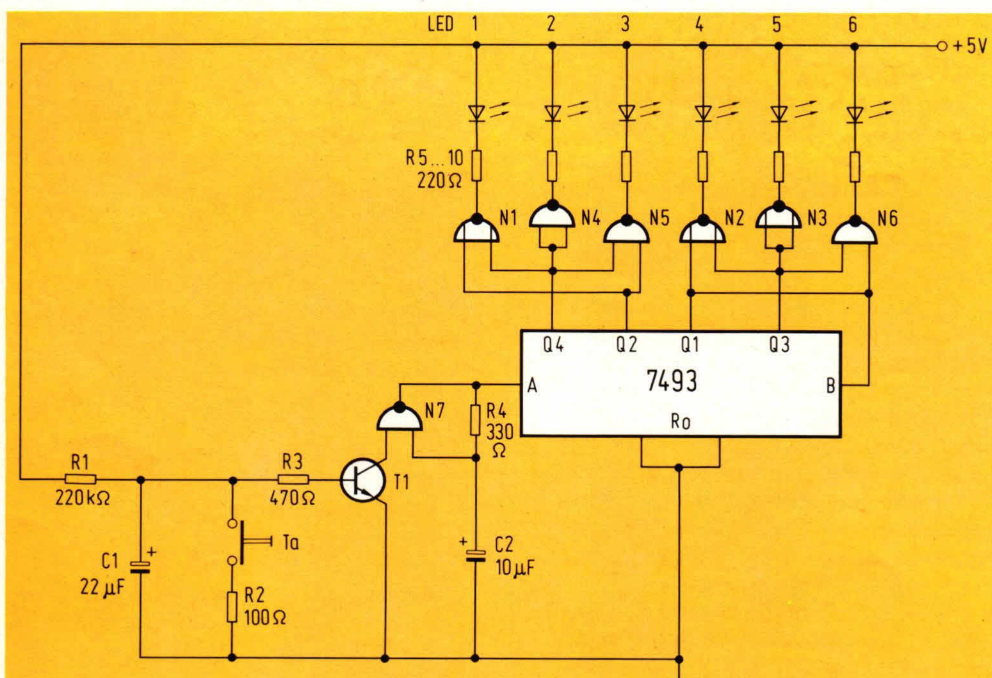


Fig. 3 Schakeling met LED's aanwijzer.

1 RACEN**

dobbelsteen. Het speelveld moet u zelf met inkt tekenen op stevig tekenpapier of karton. De vakjes moeten minstens 1,5 x 1,5 cm, liever nog 2 x 2 cm zijn. Voor de racewagens kunt u de kegeltjes van het Halmaspel gebruiken.



moeten dan met die wagen worden uitgevoerd.

3. In één vakje mag maar één wagen (kegeltje) staan.

4. Bij een zet mag u buiten de baan gaan, maar moet altijd binnen de baan eindigen in die beurt.

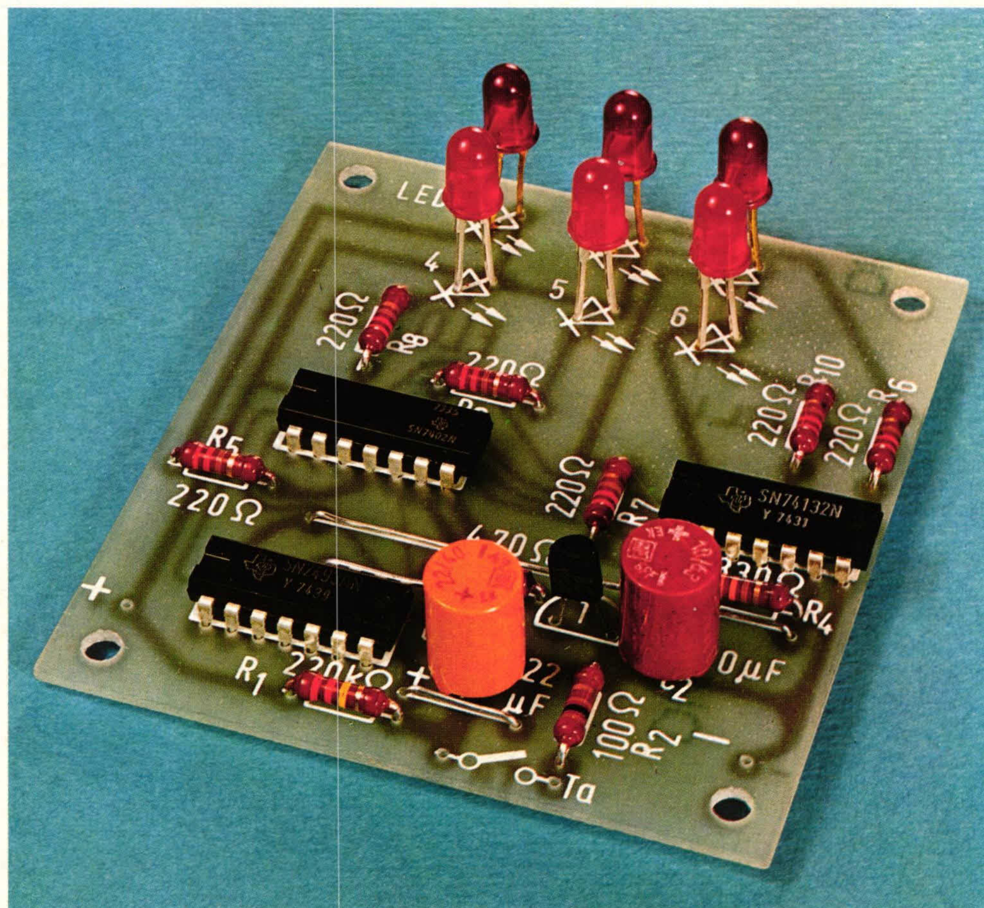
5. Wanneer u aan zet bent en geen vrij vakje kunt vinden (bijv. in een bocht of bij een versmalling in het circuit) met geen van uw auto's dan moet een auto het circuit verlaten en valt dus uit. Meestal neemt men de auto die het meest achterop ligt.

6. Al is er nog maar één speler over dan moet hij toch zijn auto's door werpen naar de finish zien te krijgen omvat de mogelijkheid blijft bestaan, dat één of meer van zijn wagens (kegeltjes) uitvallen.

7. De wagen die als eerste de finish passeert krijgt 100 punten, de tweede 90, de derde 80. Winnaar is hij of zij die in totaal de meeste punten heeft.

Spelregels voor vier personen

Bij vier deelnemers zijn enige spelregels iets anders dan de al eerder genoemde. Ieder krijgt twee auto's van dezelfde kleur, in totaal dus 4 x 2 = 8 auto's in 4 verschillende kleuren.
Een stel met dezelfde kleur wordt geplaatst op A en E, het tweede paar op B en F het



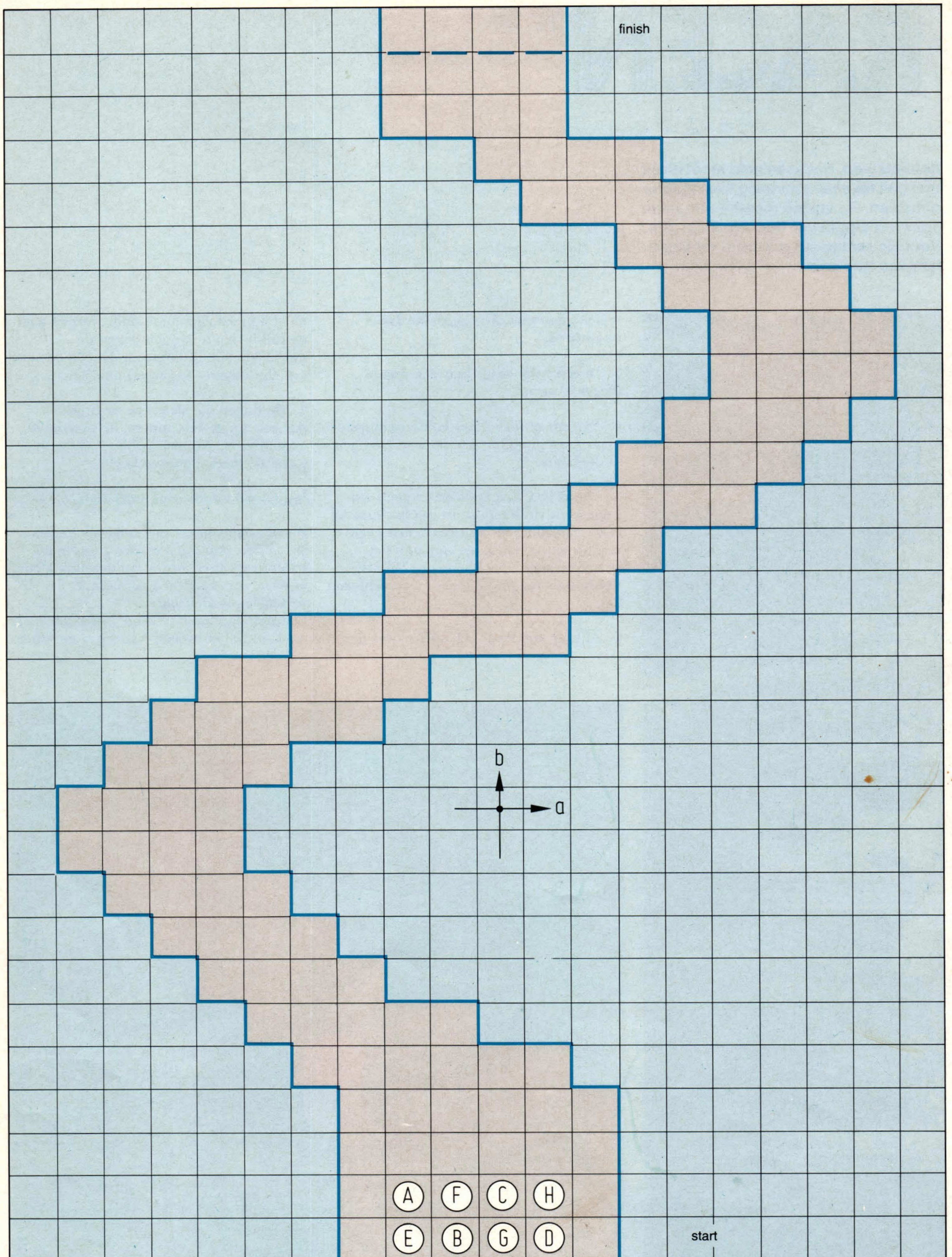


Fig. 2 Speelveld voor Formule-1-racen.

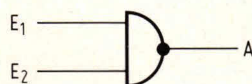
derde op C en G en het vierde op D en H. Door loting wordt bepaald wie A en E heeft, wie B en F, wie C en G of D en H. Moet een wagen het circuit verlaten dan mag hij weer in het spel worden gebracht, wanneer men twee gelijke ogen heeft gegooid (rij a en rij b geven hetzelfde aan). De desbetreffende wagen wordt op het (in horizontale richting gezien) het dichtst binnen de rand van het circuit liggende open vakje geplaatst. Deze handeling wordt dan als een zet gerekend. De voor twee spelers geldende spelregel 6 vervalt bij het spel met vier spelers.

De tellerstand met lichtdioden bepaalt de race-snelheid

De telschakeling (binaire teller 7493) telt de bij A binnenkomende impulsen van astabiele multivibrator (impulsgenerator) fig. 3.
Hij is met de NAND-schmitt-trigger N7 samen verbonden. Deze combinatie zorgt voor steile flanken van de uitgangsimpulsen.
R 4 en C2 zijn de frequentiebepalende onderdelen. De binaire teller is in tweeën gedeeld, waarbij de uitgangen Q2 en Q4 naar de rij a en de uitgangen Q1 en Q3 naar de rij b voeren. De lichtdioden (LED) zijn de optische aanwijzers, die via stroombegrenzende weerstanden (R5 t/m R10) op de NAND-respectievelijk NOR-poorten zijn aangesloten.
De waarheidstabellen en symbolen van deze poorten zien er aldus uit:

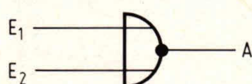
NAND-poort

E_1	E_2	A
L	L	H
L	H	H
H	L	H
H	H	L



NOR-poorten

E_1	E_2	A
L	L	H
L	H	L
H	L	L
H	H	L



In binaire systemen bestaan maar twee toestanden:

L = low, laag, praktisch 0 volt
H = high, hoog, nagenoeg de werkspanning

Afhankelijk van het aantal binnenkomende impulsen van de impulsgenerator en de daarmee verbonden uitgangspositie van de binaire tellers lichten 1, 2 of 3 of geen LED's in zowel rij a als in rij b op. De uitgangen van de vier flip-flops (bistabiele multivibratoren Q1 t/m Q4) die in de IC 7493 zijn ondergebracht helpen dus afhankelijk van de binnengelopen impulsen in een bepaalde uitgangspositie: L- of H-niveau. Wanneer een LED oplicht, ligt aan de uitgang van de betreffende poort het L-signaal. Bij H-signaal licht de LED niet op, omdat het spanningsverschil tussen werkspanning en kathode van de LED onvoldoende is.

De elektronische dobbelsteen "rolt" zelfs uit.

Het al vermelde "natuurgetrouwe" uitrolgedrag van de elektronische dobbelsteen werkt aldus: in rust is C1 via R1 opgeladen.
De basis van transistor T1 is positief en aan de collector staat L-potentiaal. Tengevolge daarvan is poort N7 gesperd, de astabiele multivibrator kan aan de teller geen generatorimpulsen afgeven. Wordt nu knop Ta ingedrukt, dan ontlaadt C1 via R2. De basis van transistor T1 wordt negatief de collector gaat op H en de impulsgenerator begint te werken. Laat men nu de knop los, dan laadt C1 zich weer via R1 langzaam op. Na enige tijd is de schakeldrempel van de transistor bereikt, hij schakelt door en de impulsgenerator stopt weer. Het "uitrollen" is dus afhankelijk van de tijdconstante R1/C1.
Voor de werking van het apparaat is een gestabiliseerde spanning van 5 V nodig. Maar zonder meer kan ook een 4,5 V-batterij worden gebruikt. De stroomsterkte bedraagt ongeveer 120 mA.

Onderdelenlijst voor Formule 1-races

1 print ELO 34
1 Integrated Circuit (IC) 7493
1 idem IC 7402 N1 ... 3
1 idem IC 74132 N4 ... 7
6 LED's 1 ... 6 (goedkoopste uitvoering)
1 transistor BC 107, BC 108 of BC 109

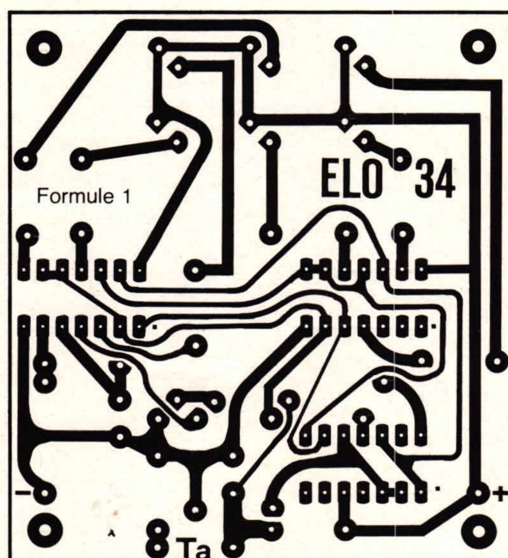
weerstanden 1/10 W

1 100 Ω. R2

6 220 Ω. R 5 ... R 10
1 330 Ω R 4
1 470Ω R3
1 220 k Ω. R1

elektrolytische condensatoren

1 10 μF/6,3V. C2
1 22 μF/10V. C1
1 mini drukknop Ta
1 aan/uitschakelaar.



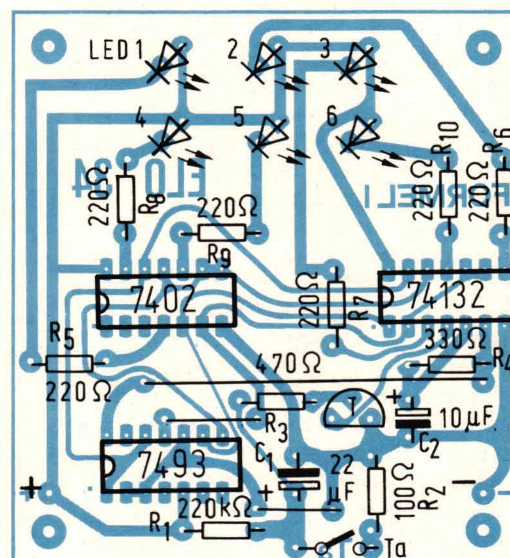
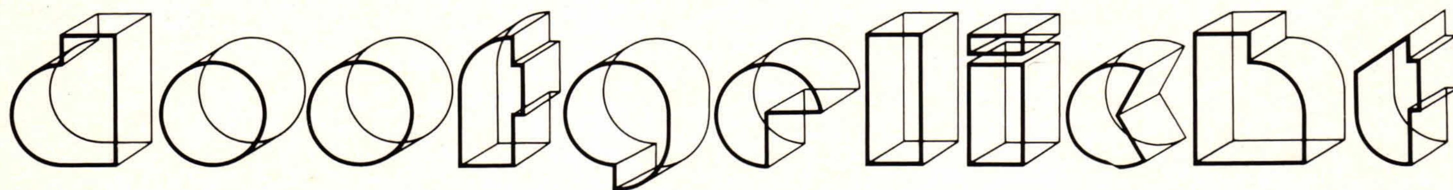


Fig. 4 Printplaat met montage schema.

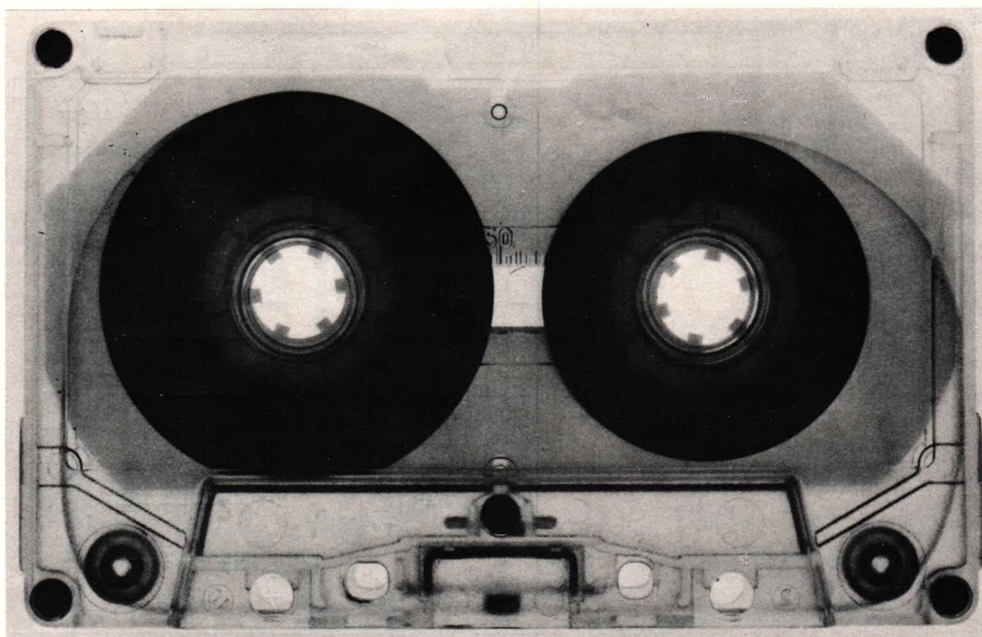
AUDIOCASSETTES



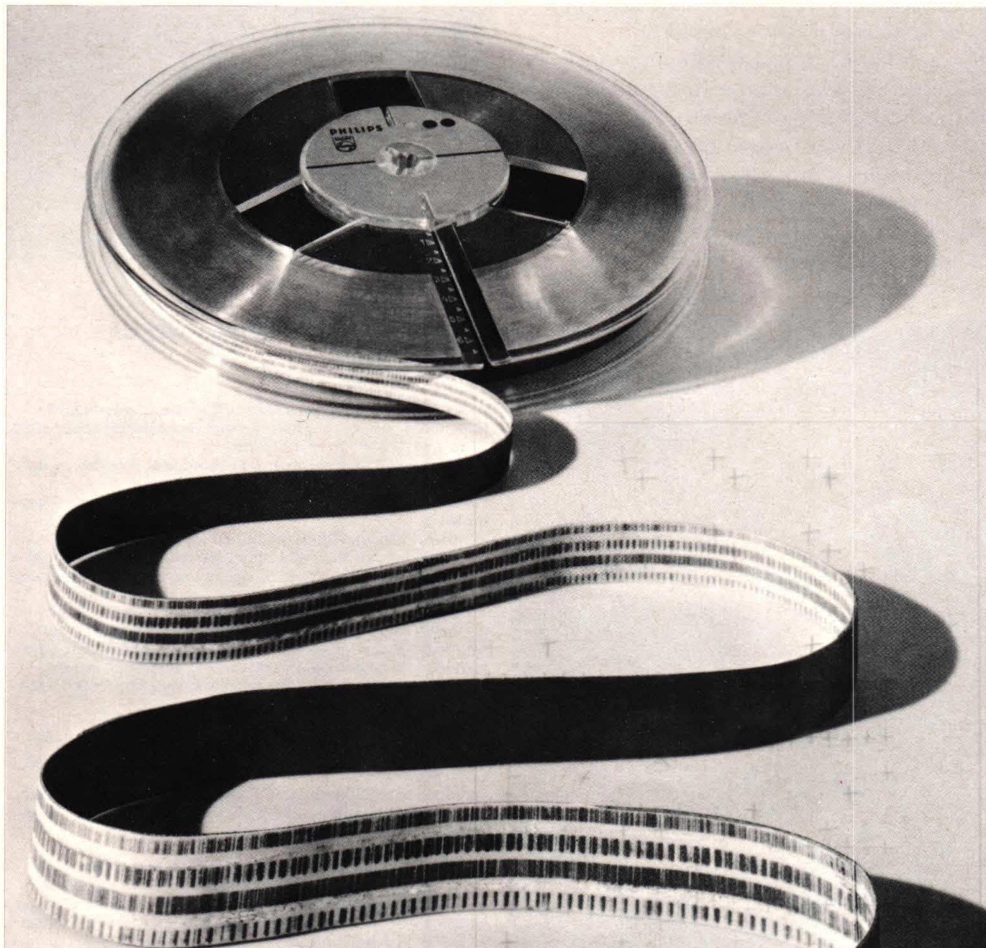
Wat gebeurt er bij magnetische registratie?

De met gelijkmatige snelheid langs de opneemkop lopende band overbrugt de luchtspleet in de kop. Daarbij worden de oxydedeeltjes in de band door het sterke opneem-wisselveld in het ritme van dit veld gemagnetiseerd, zodat in de band een zwakke maar blijvende magnetisatie ontstaat. De golftoppen en golfdalen in het te registreren signaal komen telkens overeen met elkaar afstotende gelijknamige magneetpolen, dus N-N of Z-Z. Daartussen treedt het magnetische veld buiten het bandoppervlak en zorgt bij weergeven voor zij het dan ook zeer kleine wisselspanningen in de weergeefkop. Men kan de magnetisatie op de band overigens duidelijk zichtbaar maken (figuur 5). Daartoe wordt ijzer of ferroxcube-poeder opgelost in spiritus en de bespeelde band wordt door deze oplossing gehaald. De ferrietdeeltjes verzamelen zich dan op de plaatsen met de sterkste magnetisatie en maken, nadat de vloeistof verdampt is een duidelijk modulatiespoor zichtbaar. Zelfs als alle frequenties, zowel de lage, middelste en hoge frequenties met gelijk niveau (dezelfde sterkte) op de band waren geregistreerd, dan is de amplitude van de door de weergeefkop afgegeven spanning op de in figuur 6 aangegeven wijze afhankelijk van de frequentie. Dat hangt samen met het feit dat de weergeefkop in principe een spoel is, waarvan de schijnbare weerstand groter wordt bij toenemende frequentie. Daarom neemt ook de uitgangspanning toe met stijgende frequentie. Dat dit niet voor het gehele frequentiegebied geldt hangt af van de breedte van de spleet in de opneem- en weergeefkop, welke spleet uit fabricage technisch oogpunt niet willekeurig klein kan worden gemaakt. Hoe dichter de halve golflengte van een te registreren signaal de breedte van de spleet benadert, des te groter worden de verliezen in het hoog, hetgeen echter al optreedt bij het opnemen. Het is interessant om eens na te gaan hoe groot de golflengte van een hoge toon op de cassetteband is en hoe klein de spleetbreedte moet zijn: 10.000 trillingen op een band-lengte van 47.5 mm (in een seconde loopt de band over een afstand van 4,75) komt overeen met 4,75 μm voor een trilling, zodat de halve golflengte voor een signaal van 10 kHz dus ongeveer overeenstemt met 2,38 μm. Luchtspleten van enkele μm kunnen zonder al te veel problemen vervaardigd worden, alleen moet er dan in de gebruikelijke combinatiekoppen een compromis worden gesloten. Terwijl enerzijds de spleet in de weergeefkop zo klein mogelijk moet zijn, kiest men namelijk de spleet in de opneemkop graag iets breder om met een sterker veld te registreren.

De verliezen bij de registratie van hoge tonen kunnen in zekere mate worden gecompenseerd door de hoge tonen tijdens het opnemen wat verder te versterken. Daat staat tegenover, dat in de amplitudespectra (de geluidsterkteverdeling als functie van de frequentie) van muziek en spraak de hoge tonen, afgezien van enkele bijzondere gevallen, altijd zwakker vertegenwoordigd zijn dan de gemiddelde en lage tonen. En wel des te zwakker naarmate de tonen hoger zijn. De in het totaal noodzakelijke, overigens zeer aanmerkelijke versterking van de lage en hoge tonen om bij weergeven een lineair frequentie verloop te verkrijgen wordt gerealiseerd met correctie-filters in de cassetterecorders. Ook die moeten zijn aangepast aan de eigenschappen van de band en bij kwalitatief hoogwaardige apparaten zijn ze dan ook om te schakelen voor verschillende bandtypen. Muziek en spraak bestaan echter niet alleen uit lage, gemiddelde en hoge tonen, maar ook uit harde en zachte tonen. Om ervoor te zorgen dat de harde tonen de band niet oversturen, hetgeen bij weergeven leidt tot vervorming en de zachte tonen niet verdwijnen in de ruis, moet zo nauwkeurig mogelijk worden uitgestuurd, ofwel met



handbediening ofwel automatisch. Ook hier moet de ontwerper van een cassetterecorder leven met compromissen, omdat het apparaat geschikt moet zijn voor allerlei cassettes van willekeurige fabrikanten.
Terwijl bijvoorbeeld ijzeroxydebanden in het onderste- en middelste frequentiegebied sterk kunnen worden uitgestuurd en dus weinig vervormen, gedragen chroomoxydebanden zich in deze gebieden veel minder gunstig. Anderzijds hebben deze laatsten in het hogere frequentiegebied veel minder aanpassing nodig en ligt het ruisniveau bij deze banden derhalve zo'n 3 dB lager. Bovendien geven ze sterke hoge tonen af. Dat op zichzelf is al een voldoende reden om een bandomschakeling aan te brengen, maar een nog veel betere reden is dat chroomdioxydebanden voor het wissen een twee en een half keer zo groot vermogen nodig hebben als ijzeroxyde banden en bovendien een grotere voormagnetisatiestroom. Alleen bij een optimale instelling wordt een vervormingsarme registratie op de band bereikt. Weliswaar wordt bijvoorbeeld bij te zwakke voormagnetisatie de dynamiek in het hoog verbeterd, maar tegelijkertijd neemt de vervormingsfactor steil toe. De vervormingsfactor neemt jammergenoeg ook toe als de voormagnetisatiestroom te groot wordt. Daarnaast speelt dan ook nog het bandtype en de laagdikte een rol. Er blijft daarom voor de fabrikanten van cassetterecorders alleen nog maar een compromis over en wel de voormagnetisatie voor een gemiddeld bandtype en een gemiddelde laagdikte dusdanig in te stellen dat een zo klein mogelijke modulatieruis en minimale vervorming worden bereikt. Beide minima liggen tamelijk dicht bij elkaar. In het algemeen wordt ingesteld op 333 Hz.
Hoe groot de invloed van de voormagnetisatie is blijkt uit het feit dat een goed afgeregeld apparaat met minder goede cassettes betere weergeefresultaten bereikt als een slecht afgeregeld apparaat met een cassette van topkwaliteit.
We komen nog even terug op de tweelagen cassetteband. Daarvoor is een derde instelpunt nodig. Men kan ook uitsluitend met dit type cassettes werken en de recorder daarop afregelen. Dat kan men het beste overlaten aan een specialist, die beschikt over de juiste meetinstrumenten. Alleen dan kunnen de verschillende op elkaar afgestemde eigenschappen van deze band volledig tot hun recht komen. Kort samengevat blijkt uit het bovenstaande dat de weergeefkwaliteit speciaal van de hoge tonen bij chroomdioxyde-cassettes het beste is. Deze zijn echter voor wat betreft de uitstuurbaarheid voor lagere en gemiddelde tonen wat ongunstiger en daarom werd de tweelagen band ontwikkeld. De aparte bandtypen hebben ook verschillende wisvermogens, voormagnetisatiestromen en correctiefilters nodig. Alles bij elkaar ligt het instelpunt voor chroomdioxyde cassettes zo'n 6 dB hoger.



Afb. 5 Men kan de sporen van een geluidsband zichtbaar maken.

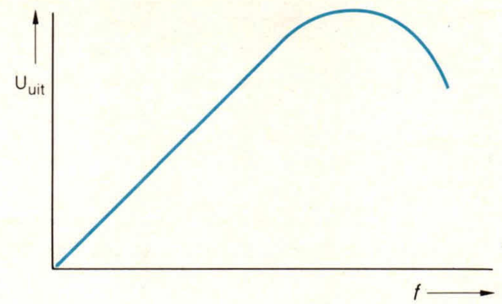


Fig. 6 Verband tussen amplitude en frequentie bij de van de weergeefkop afkomstige spanningen.

Hoe dunner de magnetische lagen zijn des te kleiner wordt de uitstuurbaarheid voor gemiddelde en lagere frequenties. Bovendien worden banden gevoeliger voor blijvende rek naarmate de dragerfolie dunner is. En dan hebben we ook nog, zoals bij alle massa produkten, te maken met toleranties die het resultaat eveneens beïnvloeden.
Om de ontwerpers van apparatuur en serieuze amateurs een maatstaf ter vergelijking te geven worden referentiebanden vervaardigd die zeer nauwe toleranties hebben maar jammer genoeg niet direct goedkoop zijn. De eigenschappen ervan zijn eenduidig vastgelegd. De nieuwste ijzeroxyde cassettes zijn tegenwoordig nagenoeg even duur als de chroomdioxydecassettes.
Om ervoor te zorgen, dat waardevolle opnamen niet onder het stof komen te zitten, worden alle compact- en musicassettes geleverd in stofdozen. Het is beter om ze daarin op te bergen dan open te laten liggen. De cassette bedankt u ervoor met een gelijkmatige loop en weinig storing. Bovendien bevat de stofdoos meestal een inlegkaart met ruimte voor notities.
In soortgelijke stofdozen worden ook speciale cassettes aangeboden, zoals cassettes met eindloze band en reinigingscassettes (figuur 7). De reinigingsband maakt de koppen en de bandgeleiderelementen schoon, waarop door de onvermijdelijke zij het dan ook zeer geringe bandslijtage deeltjes van de gevoelige laag achterblijven.

Ruis stoort

De registratie omvang (de dynamiek) van een opname wordt bepaald door de stoorspanningsafstand van cassette en recorder. Met stoorspanningsafstand wordt bedoeld het niveauverschil tussen het ruisniveau en dat weergaveniveau waarbij een vervormingsfactor van 3% wordt bereikt. Volgens DIN 45 500 moet die afstand minstens 48 dB zijn. Deze waarde bereikt men echter voorlopig alleen bij chroomdioxyde cassettes. Toch kan men in het bijzonder bij ernstige muziek nog altijd ruis waarnemen, bijvoorbeeld in de stille passages van een pianoconcert. Daarom werden enkele ruisonderdrukkingsystemen

ontwikkeld, waarmee de beschikbare dynamiek van de compact cassette nog verder wordt vergroot. De dolby-werkwijze moet ook tijdens het opnemen worden toegepast, terwijl de DNL-werkwijze van Philips ook bij oudere opnamen effectief is. Bij de dolby-werkwijze worden tijdens het opnemen de hoge tonen versterkt en wordt de dynamiek gecomprimeerd (beperkt). Tijdens het weergeven worden de hoge tonen dan weer verzwakt tot hun oorspronkelijke waarde en de dynamiek wordt geëxpandeerd (uiteen getrokken). Omdat daardoor op de band de zwakke passages sterker worden geregistreerd als dit overeen zou stemmen met de natuurlijke geluidsterkte dan hebben ze bij weergeven duidelijk minder te lijden van ruis, die bovendien door de verzwakking van de hoge tonen in het weergeeffilter nog extra wordt verzwakt.
Bij de DNL-werkwijze wordt het feit benut, dat zacht bespeelde instrumenten minder boventonen produceren als hard bespeelde. Derhalve valt het ook niet op wanneer in zachte passages de hoge tonen boven 4 kHz continu worden verzwakt. Anderszijds stoort het ruisen alleen bij zachte passages, terwijl het ruisen bij harde passages geheel worden overstemd. Het lag daarom voor de hand om afhankelijk van het niveau de hoge tonen te verzwakken. Harde muziek wordt door de Dynamic Noise Limiter (dynamische ruisbegrenzer) niet beïnvloed en bij zachte muziek worden de hoge tonen opvallend gedempt. Daarmee kan ook bij oude opnamen een aanzienlijke verbetering worden bereikt. Bij toepassing van dolby verdient het de voorkeur om voor ieder bandtype exact te calibreren om de bandeigenschappen werkelijk volledig te benutten. Hoe dit in detail gebeurt wordt verklaard in de bedieningshandleiding van iedere daarvoor ingerichte cassetterecorder.
Dankzij de ruisonderdrukkingsystemen en de steeds betere cassettes wordt de weergeefdynamiek tegenwoordig eigenlijk niet meer bepaald door de ruis als wel voor de brom. Het is voor een constructeur van kwalitatief goede cassetterecorders helemaal niet zo eenvoudig om het apparaat nagenoeg bromvrij te maken. De lage tonen worden dankzij het correctiefilter extra versterkt en de opneem/weergeefkop moet zorgvuldig worden afgeschermd om ervoor te zorgen dat de kop niet als inductieve bromopnemer gaat werken. Voor de gebruiker van de recorder is het daarentegen belangrijk om niet via dubbel geaarde opneem/weergeefleidingen of via de netleiding een lus te vormen waarover extra brom wordt opgepikt.
Een bijzonder geval bij cassetterecorders is het zogenaamde reverse-bedrijf. Daarbij wordt aan het einde van de eerste cassettekant de cassette niet omgedraaid maar loopt de band in omgekeerde richting terug waarbij dan de tweede kant wordt opgenomen of afgespeeld. De cassetterecorder wordt hierbij allereerst automatisch omgeschakeld en stopt daarna ook automatisch aan het einde van de tweede kant.
Tenslotte nog een paar woorden over de tot nu toe nog minder in trek zijnde acht-spoor-cassette. Deze bevat recorderband van normale breedte (6,35 mm) in de vorm van een lange eindloze lus en werkt met een bandsnelheid van 9,5 cm/seconde. Zodra het eerste paar stereosporen aan zijn eind is schakelt een korte tussenband de recorderkop automatisch (of in handbediening) om naar het volgende paar sporen totdat alle acht de sporen zijn opgenomen of afgespeeld. Het voordeel van hogere bandsnelheid is, dat het frequentie verloop beter is. De betere dynamiek van de acht sporen cassette komt jammer genoeg niet geheel tot zijn recht. Dit omdat het vanwege de grote inwendige wrijving van de eindloze band het moeilijk is om goede gelijkloop eigenschappen te bereiken. De acht-sporen cassette heeft ten opzichte van de compact-cassette grotere afmetingen, wat invloed heeft op zijn populariteit.

Winfried Knobloch

Type-overzicht van enkele cassettes

firma	type aanduiding	speelduur C45	C60	C90	C120
Agfa	Low Noise		×	×	×
	Super Ferro Dynamik		×	×	×
	Stereo Chrom		×	×	×
BASF	LH		×	×	×
	LH Super		×	×	×
	Chromdioxid		×	×	×
	Ferrochrom		×		
Grundig	Studio-Cassette LHS		×	×	
	Chromdioxid		×	×	×
Permaton	Low Noise		×	×	×
	Chrom		×	×	×
Philips	Standard Quality		×	×	×
	Super Quality		×	×	×
	Hi-Fi-Quality		×	×	
Sanyo	Low Noise		×	×	×
	Chrom		×	×	×
Sony	LN		×	×	×
	HF		×	×	×
	CR		×	×	
	FeCr		×	×	
Scotch	Dynarange		×	×	×
	High Energy	×	×	×	
	Chrome	×	×	×	×
	Classic	×	×	×	



Afb. 7 Er bestaan cassettes voor het reinigen van de koppen.

Opmerkingen ten aanzien van de bandkwaliteit

De in de tabel opgesomde firma's bieden drie tot vier verschillende typen compactcassettes aan met verschillende looptijd (C30 tot en met C120 = 30 tot 120 minuten).
De bandkwaliteit neemt, gezien van boven naar beneden, bij de diverse firma's toe.
Men kan bijvoorbeeld bij BASF-cassettes de volgende klassificatie opstellen:
LH: dit zijn betrouwbare cassettes voor normale omstandigheden. Ze kunnen universeel op alle cassetterecorders worden gebruikt (de L staat voor "Low Noise" = lage ruis en de H staat voor "High Output" = hoge uitstuurbaarheid.

LH super: een cassette, die aan strengere eisen voldoet. Het door gebruik van fijner ijzeroxyde bereikte supereffect komt tot uiting door een hogere geluidsterkte en een verbeterde klankrijkheid. Ook deze cassettes kunnen op alle cassetterecorders worden gebruikt.

Chroomdioxyde: deze cassettes behoren al tot de stereo HiFi-klasse. Ze worden gekenmerkt door een vergroot klankbereik en een goede weergeefkwaliteit van de hoge tonen. Om optimale prestaties te krijgen moeten ze worden gebruikt op cassetterecorders met chroomdioxyde-omschakeling (op de apparatuur aangeduid met de symbolen Cr of CrO2).

Ferrochroom: cassettes uit de HiFi-klasse met een meerlagen band, waarin de voordelen van LH super en chroomdioxyde op één band zijn verenigd. Ze bieden een optimum wat betreft de geluidsterkte en de toonbriljantie op alle cassetterecorders. Worden ze echter toegepast op apparaten met een speciale FeCr-omschakeling, dan wordt pas de volkomen klankgetrouwheid bereikt.

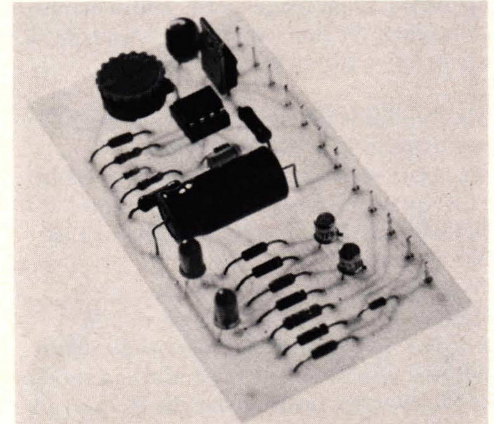
ALARM CENTRALE

Op de elektronicamarkt komen de laatste jaren steeds meer soorten inbraakinstallaties. Over het algemeen zijn ze nogal aan de prijs. Toch is een dergelijke installatie vrij gemakkelijk zelf te bouwen. De hier beschreven alarmprint is voor veel alarmdoeleinden bruikbaar. De schakeling bezit een alarmgeheugen en een alarmtimer. De ingangsschakeling is zo ontworpen dat vrijwel elk soort ingangsalarm kan worden aangesloten. Via een accuvoeding is de alarmprint bovendien bruikbaar voor auto- of kofferalarm.

Alarmcontacten

De eenvoudigste en meestal ook betrouwbaarste manier om een alarmsituatie te verkrijgen is mogelijk door middel van een mechanisch contact. Er zijn natuurlijk veel meer soorten alarmsystemen. Vooral op het gebied van inbraakalarmen zijn bijvoorbeeld de zogenaamde radar- en infraroodsystemen erg populair. Daarbij wordt dan de alarmsituatie gemeld door een radar- of infraroodsysteem. Een nadeel is de vrij hoge kostprijs.

Om toch een effectief alarm te kunnen krijgen met relatief weinig kosten is een mechanisch contact onontbeerlijk. Hierbij onderscheiden we twee systemen:
het in rust gesloten-contact en het in rust open-contact.
Figuur 1 geeft een voorbeeld van alarmcontacten die in rust zijn gesloten. In deze figuur stellen S1, S2, S3 en S4 verschillende alarmcontacten voor. Dit kunnen bijvoorbeeld deurcontacten zijn.
De verbindingen tussen de vier alarmcontacten zijn in figuur 1 zo getekend dat ze in serie staan. Dit is een belangrijk uitgangspunt bij alarmcontacten die in rust zijn gesloten. Door deze contacten in serie te zetten ontstaat in rust een gesloten keten tussen de punten A en B (figuur 1). Ook als we het aantal alarmcontacten uitbreiden, tot bijvoorbeeld 25 stuks, dan worden ze nog onderling in serie aangesloten. Eén van de grote voordelen van deze serieschakeling is dat in geval van sabotage automatisch het alarm gaat. Immers, indien iemand probeert de leidingen door te knippen, dan zal dat voor de alarmschakeling hetzelfde zijn als de situatie wanneer een alarmcontact opent. De vraag is nu hoe zo'n



contactopening in de serieketen (figuur 1) wordt omgezet in een elektrisch bruikbaar signaal.
Figuur 2 geeft daarvoor een oplossing. In deze figuur stelt Sx de complete alarmketen voor van alle in serie aangesloten alarmcontacten die in rust zijn gesloten. In rust zal tussen de punten A/B geen spanning kunnen staan, zodat punt X nul is. Opent nu Sx (figuur 2) dan wordt de kortsluiting tussen A en B opgeheven en zal punt X spanning gaan voeren via weerstand Rx (vanuit + Ub). Deze spanning kan worden gebruikt voor verdere alarmsturing. Uiteraard kunnen ook alarmcontacten voorkomen die in rust zijn. Dit soort contacten moet parallel worden geschakeld. Figuur 3 geeft hiervan een voorbeeld.

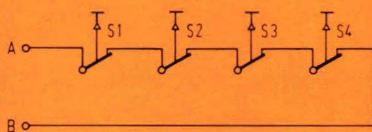


Fig 1. Alarmcontacten die bij activeren verbreken moeten en in serie worden aangesloten. Daardoor wordt een gesloten stroomketen verkregen die wordt onderbroken in een alarmsituatie.

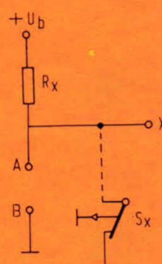


Fig 2. Verbreekcontacten werken het meest storingsvrij als ze tegen de voedingsnul worden kortgesloten in rusttoestand. Zodra schakelaar Sx opent zal punt X een spanningsniveau gaan voeren.

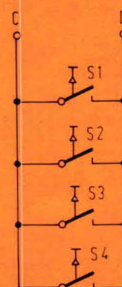


Fig 3. Alarmcontacten die in rust open zijn kunnen parallel worden geschakeld. Zodra één van de vier schakelaars sluit staat er tussen de punten C en D een kortsluiting.

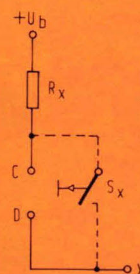


Fig 4. Een alarmcontact dat in rust open is kan eenvoudig alarminformatie doorgeven als aan één kant van de schakelaar een elektrische spanning wordt aangeboden. Zodra de schakelaar sluit staat de spanningsinformatie ook aan de andere kant van de schakelaar.

De alarmmelding van open contacten is eenvoudiger dan die van contacten die in rust zijn gesloten.
Figuur 4 geeft hiervan een voorbeeld. Sx stelt een willekeurig alarmschakelaar voor, die in rust is geopend. Punt X stelt het alarmstuurpunt voor, dat in rust geen spanning krijgt toegevoerd. Zodra echter schakelaar Sx sluit zal via weerstand Rx de spanning +Ub op punt X komen.

Het zal duidelijk zijn, dat we niet hetzelfde stuurcircuit voor de twee typen alarmcontacten kunnen gebruiken. De in rust open-contacten eisen een andere benadering dan de contacten die in rust zijn gesloten.
In de praktijk komen beide typen contacten voor. Bij deuren en ramen worden meestal contacten gebruikt die in rust zijn gesloten. In de handel zijn mooie reedcontacten verkrijgbaar die werken via een magneet. Deze magneet wordt bijvoorbeeld aan het draaiend gedeelte van een deur bevestigd, terwijl het eigenlijke reedcontact aan de deurpost wordt bevestigd. Dit laatste gebeurt dan zo, dat

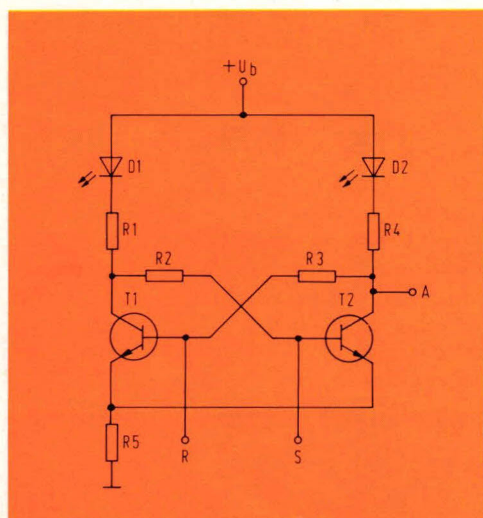


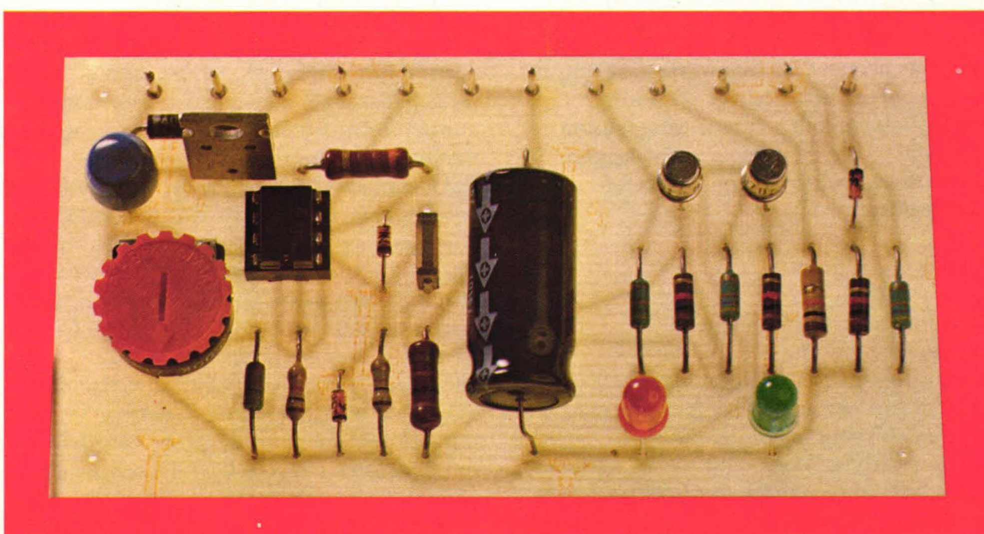
Fig 5. Een flip/flop opgebouwd rond twee transistoren. In de collectorleiding van beide transistoren zit een LED, die aangeeft welke transistor geleidt.

bij een gesloten deur de magneet het reedcontact bekrachtigd en gesloten houdt. Zodra de deur opent komt het reedcontact buiten het veld van de magneet, en zal dan ook direct openen. Reedcontacten worden vaak gebruikt voor deuren en ramen.
Alarmcontacten die in rust open zijn worden onder andere gebruikt onder deurmatten en vloerkleden. Loopt er niemand over de mat dan is het contact gewoon open. Zodra echter over de mat wordt gelopen sluit het contact en wordt het alarm geactiveerd. Ook brandmelders, die werken met een bimetaal, hebben meestal een contact dat in rust open is.
Afhankelijk van de toepassing van de alarmschakeling kan men zelf kiezen welk soort contacten worden gebruikt.

Alarmgeheugen

Bij inbraakalarminstallaties zal het vaak gewenst zijn dat er een akoestisch alarm aanwezig is, in de vorm van een sirene of luide hoorn. Deze lawaaibron zal direct bij alarmactivatie in werking moeten treden.

Natuurlijk is het niet zinvol dat het lawaai continu blijft. Vooral als er niemand thuis is zal het weinig zinvol zijn. Bovendien is het door de overheid verboden een akoestisch alarm continu aan te laten. Toch kan het belangrijk zijn bij thuiskomst nog te kunnen constateren of de inbraakalarminstallatie actief is geweest.
Om dit te bereiken hebben we een



geheugenschakeling nodig. Hiervoor wordt de schakeling volgens figuur 5 gebruikt. In figuur 5 stellen de transistoren T1 en T2 samen een bi-stabiele multivibrator voor die kortweg flip/flop wordt genoemd. In rust wordt punt R gestuurd met een spanning, zodat in dat geval T1 geleidt. Daardoor ligt de collectorspanning van T1 op een zeer laag niveau waardoor, via weerstand R2, de basis van T2 ook op dit lage niveau komt te liggen. In dat geval zal transistor T2 niet geleiden. Punt A is dan "hoog". In de collector van T1 zit een groene kleur LED (D1) die in rust continu brandt. Komt er een alarmsituatie dan wordt punt S van buitenaf gestuurd. Daardoor gaat transistor T2 geleiden. In de collectorleiding van T2 zit een rode LED (D2) die nu gaat branden. Punt A is laag geworden. De negatiefgaande spanningssprong op punt A wordt verder geleidt naar een timer. Deze timer zorgt voor de akoestische alarmmelding.

Als in figuur 5 punt A laag is zal, via weerstand R3, ook de basis van T1 een laag spanningsniveau voeren. Daardoor spert T1 en loopt er door zijn collector geen stroom meer. De groene LED (D1) zal nu zijn gedoofd. De verkregen flip/flop situatie is stabiel en blijft net zolang bestaan tot punt R (reset) van buitenaf wordt gestuurd.

De Timer

Om behalve het stabiele optische alarm van figuur 5 ook een akoestisch alarm te kunnen krijgen wordt de spanningsprong van punt A, uit figuur 5, toegevoerd aan punt X van de schakeling volgens figuur 6. Direct na de spanningsprong op punt X wordt de uitgang van de timer (IC1 punt 3) "hoog". De tijd dat punt 3 spanning blijft voeren wordt bepaald door potmeter P1, C3 en R11. Deze tijd is vrijwel gelijk aan:

T = (P1+R11)xC3.

Daarbij is T de tijd in seconden als P1 en R11 in MΩ zijn en C3 in μF wordt gegeven.

Als bijvoorbeeld C3 een waarde van 100μF heeft en P1 samen met R11 precies 1MΩ is, dan zal de timer 100 seconden actief blijven op punt 3. Daarna keert punt 3 automatisch terug naar nul. Punt 3 zal pas weer spanning gaan voeren als op punt X een nieuwe negatiefgaande impuls wordt gegeven. In de praktijk kan dit alleen als de flip/flop uit figuur 5 eerst is gereset.

De complete schakeling

Figuur 7 geeft de complete schakeling van de alarmprint. De omcirkelde cijfers stellen corresponderende externe printaansluitingen voor.
Voor de alarmschakeling kunnen verschillende soorten voedingen worden gebruikt. Belangrijk is daarbij dat de voedingspanning tussen ca 11V en 16V

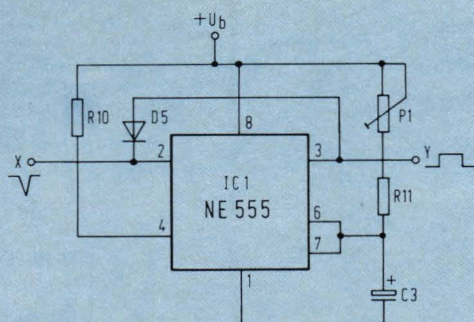


Fig 6. Met een 555 IC is eenvoudig een timer te maken die moet worden gestuurd met een negatief gaande impuls. De looptijd van de timer is intestellen met P1.

(gelijkspanning) ligt. De opgenomen stroom van de schakeling, volgens figuur 7, is ongeveer 25mA. Daarbij is dan nog niet meegerekend de stroom die nodig is voor het akoestisch alarm. In de praktijk zal hiervoor gauw 1 ampère nodig zijn. De schakeling volgens figuur 7 wordt gevoed op punt 11. De voeding komt binnen via diode D6. Deze diode zal noodzakelijk zijn als er een 12V accusysteem wordt aangesloten op de alarmschakeling. Om te voorkomen dat een eventuele netvoeding wordt teruggevoed vanuit de accu, moet de accu worden aangesloten tussen punt 12 en 10. Diode D6 zorgt er dan voor dat de netvoeding, die wordt aangesloten tussen de punten 11 en 10, niet wordt teruggevoed vanuit de accu, in geval het lichtnet uitvalt. Voor de hoofdvoeding (lichtnet) kan in principe ieder soort voeding worden gebruikt, waarvan de spanning redelijk is afgevlakt. Bij een 12 volts accusysteem tussen de punten 10 en 12 moet de lichtnetvoeding ongeveer 14 volt leveren bij 40mA. Als de accu tijdens alarm wordt ontladen zal herlading plaatsvinden na het opheffen van de akoestische alarmsituatie. Dit laatste gebeurt automatisch. Voor de lichtnetvoeding kan eventueel een accugelijkrichter worden gebruikt. De alarmcontacten worden in figuur 7 aangesloten op de punten 1 2 en 6. Alle alarmcontacten die in rust zijn geopend worden parallel geschakeld en tussen de punten 1 en 12 geplaatst. Wordt zo'n alarmcontact gesloten, dan komt de voedingsspanning van punt 12 op punt 1. Via weerstand R8 komt deze voedingsspanning dan op de basis van transistor T2. Daardoor zal T2 gaan geleiden. T1 krijgt dan geen sturing meer zodat de groene LED D1 dooft. Omdat T2 geleidt zal in de nu verkregen alarmsituatie de rode LED (D2) branden als optisch teken van alarm. Deze stabiele alarmsituatie kan worden opgeheven door knop Dr1 even in te drukken, mits de alarmactivatie al is opgeheven. Wordt Dr1 even ingedrukt, dan komt er een positieve stuurspanning op de basis van T1. Deze transistor zal gaan geleiden waardoor T2 gaat sperren. In dat geval brandt de groene LED D1 weer en is de rode LED (D2) weer gedoofd. Alarmcontacten die in rust zijn gesloten worden allemaal in serie aangesloten en verbonden met de aansluitpunten 2 en 6. Zolang deze contacten zijn gesloten ligt punt 2 aan de voedingsnul. Wordt bij alarm echter een contact geopend dan zal punt 2 een positieve spanning gaan voeren via R7.

Deze spanning gaat dan via diode D3 en weerstand R8, naar de basis van T2. T2 wordt weer opengestuurd en zorgt er voor dat T1 gaat sperren. Flip/flop T1/T2 staat nu weer in de alarmsituatie. Met Dr1 kan deze situatie weer worden opgeheven. Dit lukt echter alleen als het geactiveerde alarmcontact weer in rustpositie is gekomen. Anders zal het drukken op Dr1 alleen tot gevolg hebben dat beide LEDS branden.

De negatiefgaande spanningsprong, die nodig is om de timer te sturen, wordt verkregen via C2. C2 vormt samen met weerstand R9 een differentiator. Dit

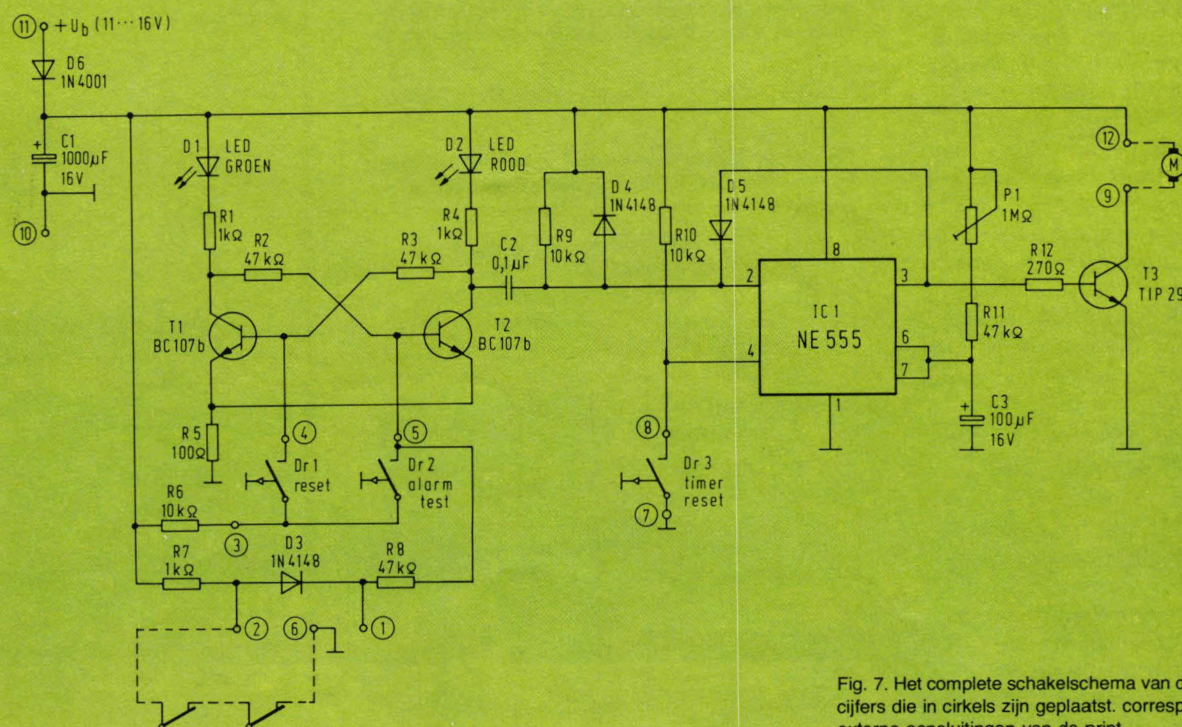


Fig. 7. Het complete schakelschema van de alarmprint. De cijfers die in cirkels zijn geplaatst. corresponderen met de externe aansluitingen van de print.

netwerk maakt van elke negatiefgaande spanningssprong (op de collector van T2) een korte, negatiefgaande impuls. Deze impuls komt terecht op ingangspunt 2 van de timer. Diode D4 zorgt voor het afkappen van positieve differentiatie-impulsen boven voedingsspanningenniveau. De timerlooptijd kan worden ingesteld met P1 tussen ca 5 seconden en 100 seconden.

Voor langere tijden kan C3 worden vergroot. Het is gewenst voor C3 een zogenaamde tantalium te nemen. Anders kan, vanwege de lek van een gewone elco, geen nauwkeurige timertijd worden ingesteld. Het uitgangsignaal van de timer (IC1) gaat van punt 3 af van het IC, naar R12. Van daaruit stuurt het signaal de basis van powertransistor T3. Tussen punt 12 (voeding) en punt 9 (collector van T3) kan een akoestisch alarm worden aangesloten. Maximaal mag de belasting ongeveer 1A continu zijn. T3 hoeft niet te worden gekoeld. Deze transistor wordt in verzadiging gestuurd. Voor de akoestisch alarmmelding zijn diverse leuke 12 volt sirenes in de handel. Monacor brengt een mooie luchtsirene met motor en verder zijn er verschillende soorten statische systemen in de handel. Uiteraard is het niet verplicht een akoestisch alarm aan te sluiten. Ook een 12 Volt zwaailicht kan een goede alarmindicatie geven.

De print.

Figuur 8 geeft de lay-out van de print voor de schakeling volgens figuur 7. De componentenopstelling van de schakeling volgens fig. 7 is gegeven in fig. 9. In deze figuur is te zien dat alle externe aansluitpunten aan één lange printzijde liggen. Midden op de print is plaats voor een grote voedingselco (C1) waarvan de aansluitdraden axiaal moeten zijn. Om eventuele uitwisseling te vergemakkelijken is het wenselijk de timer op een 8-pens "dual in line" voetje te plaatsen. Let bij de montage goed op de aansluiting van T3. De metalen koelplaat, die vast zit aan deze transistor, moet naar de achterzijde van de print wijzen. Daarbij wordt onder de printvoorzijde de pennenrij verstaan voor de externe aansluitingen.

Externe aansluitingen

Figuur 10 geeft de externe aansluitingen voor diverse bedieningsorganen, signaalhoorn en accuvoeding op de alarmprint. Drukknop Dr1 en Dr2 worden aan één zijde samen aan punt 3 gelegd. De andere zijde van Dr1 (reset) gaat naar

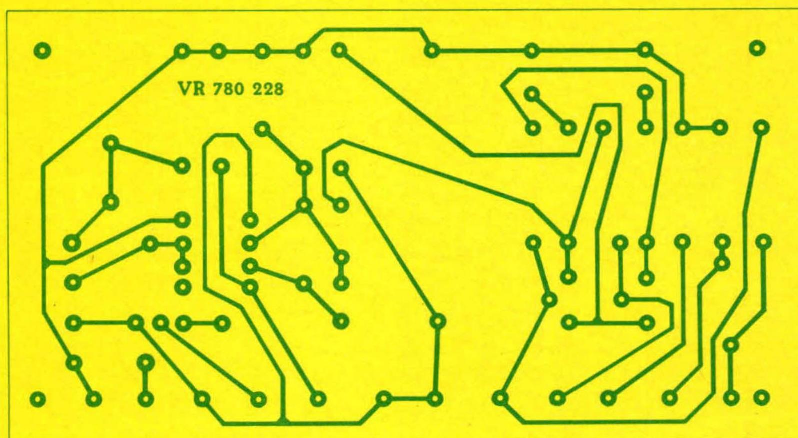


Fig 8. De lay-out van de print voor de schakeling volgens figuur 7, gezien van de soldeerzijde af. De maatverhouding is hier 1:1.

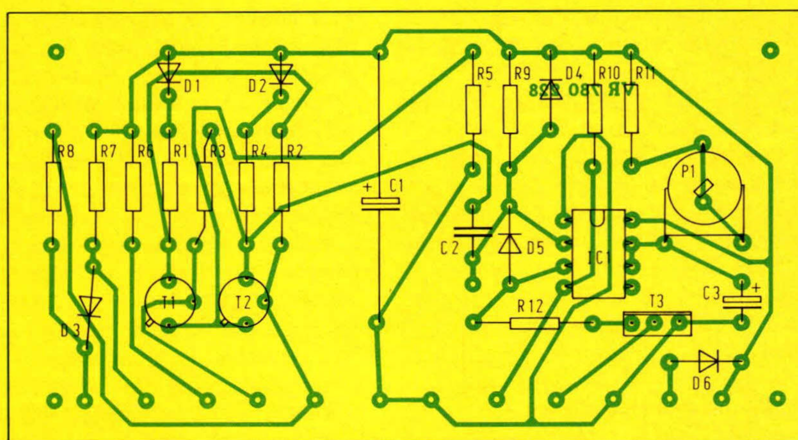
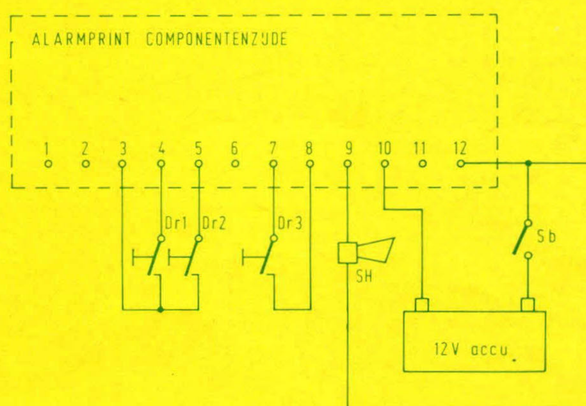


Fig 9. De componentenopstelling van de schakeling volgens figuur 7 op de print volgens figuur 8. Duidelijk valt hier op dat alle externe aansluitingen aan één printzijde zitten.

Fig 10. Een aansluitvoorbeeld voor de verschillende drukknoppen, signaalhoorn (SH) en een accusysteem op de alarmprint.



punt 4 en de andere zijde van Dr2 (alarmtest) gaat naar punt 5. De timerresetdrukknop wordt aangesloten tussen de punten 7 en 8. Deze drukknop is alleen noodzakelijk om hinderlijk lang alarmtesten van het akoestische systeem te voorkomen. Van zo'n signaalhoorn wordt je na enige minuten stapelgek. De signaalhoorn (of zwaailicht) wordt alarm voedt. Een zware drukknop wordt onder de koffer geplaatst en is in rust gesloten. Sta je nu op het station en is het alarm "op scherp" gesteld, dan hoef je niet bang te zijn dat iemand je koffer meeneemt. Zodra de koffer wordt opgepakt opent het alarmcontact en begint het akoestisch alarm. Moet je beslist eens proberen. Neem dan voor Dr3 een

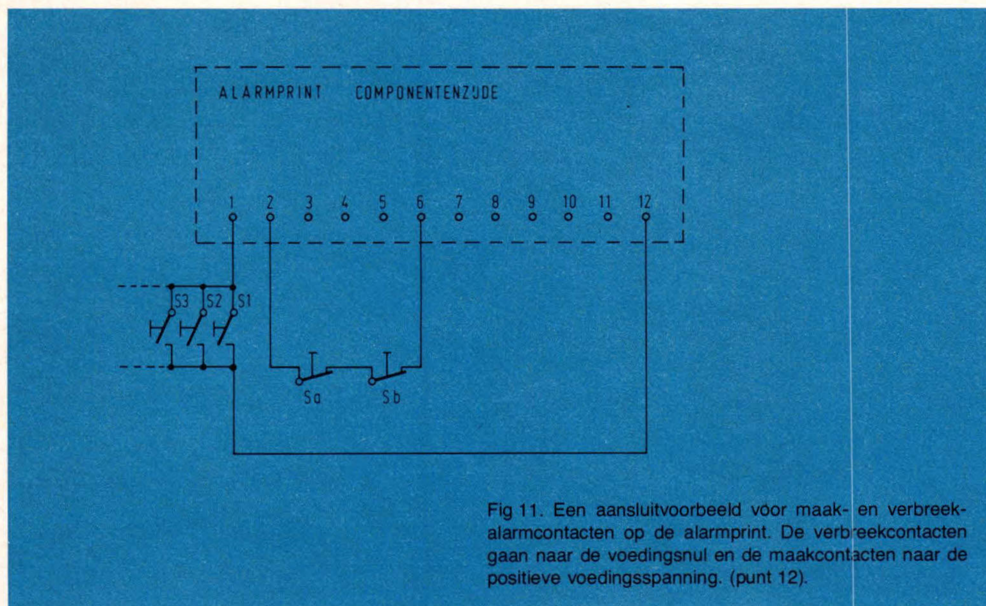


Fig 11. Een aansluitvoorbeeld vóór maak- en verbreek-alarmcontacten op de alarmprint. De verbreekcontacten gaan naar de voedingsnul en de maakcontacten naar de positieve voedingsspanning. (punt 12).

aangesloten tussen de punten 9 en 12. Let goed op de aansluitpolariteit van de signaalhoorn. Deze hebben meestal een duidelijke plus en min.
Het accusysteem komt, zoals figuur 10 laat zien, tussen de punten 10 (min) en 12 (plus). Gemakshalve is tussen de accuplus en punt 12 een voedingschakelaar opgenomen. Een gelijkrichter, bestemd voor het laden van accu's kan direct over de accuklemmen worden geplaatst. (of via D6 vanuit punt 11).
Als de lichtnetvoeding en accu gelijktijdig het alarm moeten in- en uitschakelen is het makkelijk de voedingschakelaar in serie met het akoestisch alarm op te nemen. In dat geval blijft de rest van de alarmschakeling continu onder spanning staan en wordt de accu geladen via diode D6 uit fig 7.

Tot meerdere duidelijkheid voor het aansluiten van alarmcontacten geeft figuur 11 hiervan nog het aansluitschema. In deze figuur stellen Sa en Sb twee contacten voor die in rust zijn gesloten.

Deze contacten staan in serie. De schakelaars S1, S2 en S3 zijn alarmschakelaars die in rust zijn geopend. Met afzonderlijke schakelaars van beide typen of combinaties ervan kan vrijwel elk soort alarm worden gemaakt. Een koffer is bijvoorbeeld eenvoudig te beveiligen door een accu in de koffer te plaatsen die het — "geheime" schakelaar, sluit Dr1 kort en gebruik Dr2 niet.

Componentenlijst bij figuur 7 en 9.

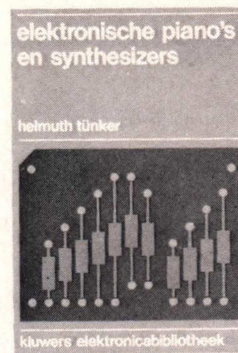
weerstanden:
R1, R4, R7 = 1kΩ
R2, R3, R8, R11 = 47kΩ
R5 = 100Ω
R6, R9, R10 = 10kΩ
R12 = 270Ω (1 watt)
P1 = 1MΩ, instelpotmeter, 10 mm raster

Condensatoren:
C1 = 1000μF/2200μF/16V
C2 = 0,1μF
C3 = 100μF/16V, tantalium elco.

halfgeleiders:
T1, T2 = BC107B, BC147B.
T3= TIP29, TIP31.
D1 = LED, 3 of 5mm, groene kleur.
D2 = LED, 3 of 5mm, rode kleur.
D3, D4, D5 = IN914, IN4148
D6 = IN4001 . . .IN4004.
ICI = NE555 timer.

andere materialen:
1 print VR 780228
1 voetje 8-pens DIL.
3 enkelvoudige drukknoppen met maakcontact.

Boekbespreking



Tünker H.
Elektronische piano's en synthesizers.
Uitg.: Kluwer technische boeken B.V., Deventer, 1976.
160 p. (14,5 x 21,5 cm), 214 fig. Prijs: ƒ 21,50.

Niveau: amateurs en doe-het-zelvers.

Voortreffelijk vertaald en bewerkt uit het Duits door H. Goddijn, bevat dit werk meerdere schakelingen die uiterst geschikt zijn voor zelfbouw. Met wat handigheid en met wat praktijkondervinding moet iedere amateur aan de hand van deze gids in staat zijn een elektronisch muziekinstrument te bouwen dat vergelijkbare eigenschappen bezit met deze van zijn professionele broers. De onderdelen zijn gemakkelijk te vinden in goede radiozaken. Verzorgende schema's, duidelijke foto's en vooral goede montage-printen verzekeren een succesvolle onderneming aan de kandidaat-bouwers.
De theoretische uiteenzettingen daarentegen zijn tot het uiterste minimum beperkt. Wie dieper wil doordringen in het "hoe" en het "waarom" doet zijn keuze uit een bijgevoegde literatuurlijst.
Tenslotte moet nog worden gewezen op het feit dat alle beschreven onderwerpen praktisch werden uitgevoerd en voor een lange tijd uitgetest. Wellicht vinden enkele "jonge" mensen in dit werkje het nodige voer om te starten met een aangename, creatieve en mogelijk lucratieve hobby.

Kluwer Internationale Transistorgids

Uitg. Kluwer Technische Boeken B.V., Deventer.
Prijs: ƒ 32,50/BF 530

Niet minder dan 13.000 transistoren zijn in Kluwer's Internationale Transistorgids vermeld. Ze zijn gerangschikt op typenummer in numeriek-alfabetische volgorde. Weet men van een transistor alleen dit typenummer dan geeft deze gids de mogelijkheid om alle elektrische gegevens en het fabrikaat direct na te slaan. Het belangrijkste gegeven is wel het vervangingstype waarvan zo mogelijk zowel het Amerikaanse als het Europese equivalent is gegeven. Dit houdt tevens in dat van alle typenummers de merken zijn aangegeven. Bijzonder praktisch voor elke amateur of hobbyist in de elektronica is het feit dat bij elk type de basisgegevens worden verstrekt, te weten de bedrijfswaarden, karakteristieken en de omhullingen. Bovendien worden aansluitgegevens en toepassingsgebieden gegeven.
Kluwer's International Transistorgids is een internationaal naslagwerk dat niet slechts transistoren van Europese en Amerikaanse origine behandelt, maar ook die vanuit Japan.
Een voor velen onmisbare gids!

BELANGRIJKE OPRUIMING

vanaf 14 juli t/m 12 augustus
KORTINGEN
VAN 15 T/M 60 PROCENT

BELANGRIJKE OPRUIMING

ELEKTRONIKA 2000 BV

vanaf 14 juli t/m 12 augustus
KORTINGEN
VAN 15 T/M 60 PROCENT

LINEAIR SPECIAL incl. BTW

UAA 170	**7,90**	2 st. **12,50**
UAA 180	**7,90**	2 st. **12,50**
LM 318	**9,50**	2 st. **15,—**
LF 355	**5,90**	2 st. **10,—**
LF 356	**5,90**	2 st. **10,—**
LF 357	**5,90**	2 st. **10,—**
LM 395	**19,50**	2 st. **25,—**

TIMER

LM/μA 555	**1,50**	8 st. **10,—**

DUAL TIMER

LM/μA 556	**4,–**	3 st. **10,—**

TIP TOETS DIMMER

S566	**10,–**	
LM/μA 703	**1,50**	10 st. **10,—**
LM/μ 709	**1,50**	10 st. **10,—**
LM/μA 710	**2,50**	3 st. **5,—**
LM/μA 739	**3,50**	4 st. **10,—**
LM/μA 741	**1,50**	10 st. **10,—**
LM/μA 747	**2,50**	5 st. **10,—**
MC/XR1488	**5,50**	2 st. **10,—**
MC/XR1489	**5,50**	2 st. **10,—**
MC/XR2206	**17,50**	2 st. **32,—**
MC/XR2207	**13,50**	2 st. **25,—**
MC/XR2240	**13,50**	2 st. **25,—**
CA3028A	**5,–**	2 st. **10,—**
CA3059	**10,–**	2 st. **17,50**
CA3089	**16,50**	2 st. **30,—**
CA3090AQ	**20,–**	2 st. **35,—**
CA3130	**4,–**	3 st. **10,—**
CA3140	**3,50**	4 st. **10,—**
LM3900	**2,50**	5 st. **10,—**
LM3909	**2,30**	5 st. **10,—**
RC/XR4136	**5,50**	2 st. **10,—**
RC/XR4151	**12,50**	2 st. **22,50**
RC4194TK	**29,50**	2 st. **50,—**
RC/XR4195	**6,50**	2 st. **12,50**
ICL7038	**17,50**	2 st. **30,—**
ICL8038	**19,50**	2 st. **35,—**
SN76131	**3,50**	4 st. **10,—**
11C90	**49,—**	2 st. **90,—**
9582	**9,—**	2 st. **17,50**
95H90	**29,50**	2 st. **50,—**

TANTAAL CONDENSATOREN

	10 st.	**100 st.**	**1000 st.**
0.47μF 35V	**3,–**	**24,–**	**190,—**
1.5μF 35V	**3,–**	**24,–**	**190,—**
15μF 16V	**4,–**	**32,–**	**250,—**
33μF 10V	**4,–**	**32,–**	**250,—**
47μF 6.3V	**4,–**	**32,–**	**250,—**

MICROPROCESSOR KITS EN SYSTEMEN

Amicos processor unit maincos + concos 699,– incl. btw.

Motorola MEK 6800 MKII kit 775,– incl. btw.

Kim I micro systeem incl. manuals + "first book of KIM"859,– incl. btw.

PET komplete tafelcomputer 2950,– excl.btw, 3480,– incl. btw bij aankoop in de uitverkoopperiode tape met basic instruktie en tape met leuk stukje software gratis.

Motorola ADSI systeem kompl. met monitor 4200,– incl. btw.

8 Kx8 bit euroformaat "wire Wrap" Eprom kaart met 64 pol. norm. connector incl. 8x2708 UV wisbare uitvoering 499,– incl. btw.

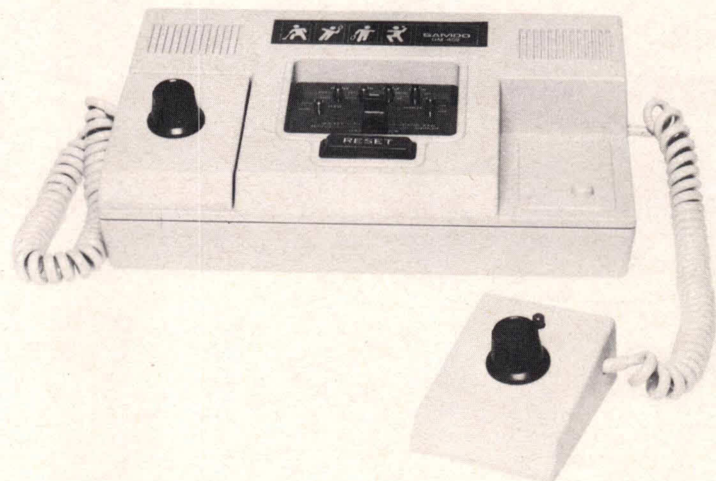
Bij aankoop van een Siemens SMP80 "minimum" systeem b.v.

SMP80/E001 processor
/E102 of 103 of 120 geheugenkaart
/E200 in/uitvoer
/901 Geschakelde voeding
monitorprogramma incl. Rom ter waarde van 460,– gratis.

TTL SPECIAL incl. BTW
per stuk incl. 18% btw
100 st. nog 10% extra korting

7400	**0,55**	7453	**0,55**
7401	**0,55**	7454	**0,55**
7402	**0,55**	7470	**0,75**
7403	**0,55**	7472	**0,75**
7404	**0,55**	7474	**0,75**
7407	**0,55**	7475	**1,25**
7408	**0,55**	7486	**0,75**
7410	**0,55**	7490	**1,25**
7412	**0,55**	7492	**1,—**
7413	**0,75**	7496	**1,50**
7420	**0,55**	74100	**3,—**
7427	**0,75**	74119	**5,—**
7430	**0,55**	74121	**1,—**
7438	**0,75**	74123	**1,50**
7440	**0,55**	74141	**2,—**
7443	**2,–**	74143	**5,—**
7447	**1,75**	74161	**2,—**
7450	**0,55**	74L164	**2,—**
7451	**0,55**	74247	**3,—**

SAMDO TV SPEL MET AY 3-8500, slechts **59,–**, daar kunt u nièt voor bouwen, als u het toch wilt proberen, het I.C. los kost **19,50.**



ONTSTORINGS SPECIAL incl. BTW

VAC dubbele triac ringkern ontstoorspoelen 2 x 10 A	van **42,50**	voor **8,90**	10 st. **75,—**
Siemens 5 A ontstoorspoelen	van **6,95**	voor **1,95**	10 st. **15,—**
Siemens 1 A ontstoorspoelen	van **2,30**	voor **1,—**	10 st. **7,50**
Ero netfilter F1760 220V-1.3A met 4 spoelen en 4 cond. grote demping	van **49,—**	voor **19,50**	
Ero dubbel ontstoorspoel 2 x 6A	van **29,—**	voor **10,—**	
Ero dubbel ontstoorspoel 2 x 15A	van **29,—**	voor **10,—**	
Ero doorvoercond. 2500 pF 15A	van **12,40**	voor **5,—**	

DIODES EN BRUGGEN SPECIAL

univ. germ.		
AA117		10 st. **5,—**
gold bonded		
40PI		10 st. **5,—**
iniv. si.		
1M4148		40 st. **5,—**
contr. av. rect.		
1N5059 200V 1A	**0,50**	20 st. **7,50**
1N5062 800V 1a	**0,80**	10 st. **5,—**
DO4 stud. rect.		
MR1122 12A 200V		4 st. **15,—**
Pressfit		
A1102 25A 50V		4 st. **10,—**
B250C800	**1,25**	10 st. **10,–** 100 st. **85,—**
B80C1500	**1,25**	10 st. **10,—** 100 st. **85,—**
B380C1500	**2,50**	10 st. **20,–** 100 st. **150,—**
B100C6500	**6,50**	2 st. **10,–**

KLOK IC'S

MM5311	**19,50**
MM5313	**19,50**
MM5314	**12,50**
MM5316	**19,50**
MM5318	**19,50**

TV KLOK

MM5841	**19,50**
3817	**17,50**
3817 met 4xFN500 slechts	**25,—**

TTL NEXA DECIMAAL DECODER
9368 7-serment/decoder/driver/larch-active high 9370 idem-active low- per stuk **7,–** 4 st. **25,–.**
Deze typen decoderen ook de eerste 6 letters van het alfabet.
Gegevens + aansluitingen **1,50.**

7 SEGMENT LED

FND500	**3,—**	4 st. **10,—**
HA1081R	**3,—**	4 st. **10,—**
HA1101R	**3,—**	4 st. **10,—**
MAN73	**5,—**	2 st. **7,50**
MAN4710	**3,—**	4 st. **10,—**
led groen LD37A	**0,50**	10 st. **4,—**
led oranje LD55A0	**0,50**	10 st. **4,—**

Solid state mini PIEPER 6-12V voor klok, alarm enz. 2 st. voor **10,–**, verbruikt max. slechts 25 mA.
Printplug + contra 45 pol. 0.1" stel **4,–** 3 stel **10,–**/ D serie 25 pol female ITT/Cannon **5,–** 3 st. **10,–**/euro connectors 13 pol. plug + contra 5.5 10 st. **48,–**, 21 pol. plug + contra **5,90** 10 st. **52,-**, 31 pol. Plug + contra **6,90** 10 st. **55,-**/Nordmende FM tuner 3-voud. cap. diode afstem. 10.7 MHz unit **15,–** 2 st. **25,–**/C & K 4-om verende schakelaar met goudem kontakten **2,50** 5 st. **10,–**/C & K BCD duimwielschakelaar **10,–**/Servo versterker voor modelbouw met 9 trans. **10,–**/8 pol. dil schakelaar **8,–** 2 st. **15,--**/10.000 instelpotm. worden aangeboden 10 st. **2,50**/10 slags print instelpom. 1, 5 of 10K 3 st. **5,–**/prof. 10 slags potm. 1 K lin. 0,25% **10,–.**

NIEUW ADRES:
Chrysantenstr. 4-6, 1031 HT Amsterdam-N. Tel.: 020-360901. Telex: 15271 E.

Officieel distributor van o.a. SIEMENS componentenassortiment!

Nieuwe openingstijden:
maandag t/m vrijdag 8.15-17 uur
donderdag tot 18 uur en 19-21 uur
zaterdag 9-13.30 uur

ELEKTRONIKA 2000 bv

FREQUENTIETEKENS

voor radio modelbesturingsapparaten volgens internationale normen.

Frequentievlaggetjes om aan de sprietantenne te bevestigen van de modelbesturingszender als kenteken voor de frequentie van de zender. In 12 verschillende kleuren volgens de internationale kleurcode in de 27 MHz band. Extra vlaggetjes geven de 35 MHz, 40 MHz en 434 MHz-band aan.
Voor Nederland zijn volgens de technische PTT eisen voor radiozend-ontvangapparatuur voor modelbesturing uitgave, maart 1977, uitsluitend de volgende werkfrequentie beschikbaar:

13.560 MHz	26,995 MHz	27,145 MHz	40,665 MHz
	27,045 MHz	27,195 MHz	40,675 MHz
	27,095 MHz	27,255 MHz	40,685 MHz
			40,695 MHz

De kanaalafstand bedraagt 10 kHz

27 MHz-band



zwart = kanaal 2, frequentie 26,975 MHz



geel/oranje = kanaal 17, frequentie 27,125 MHz



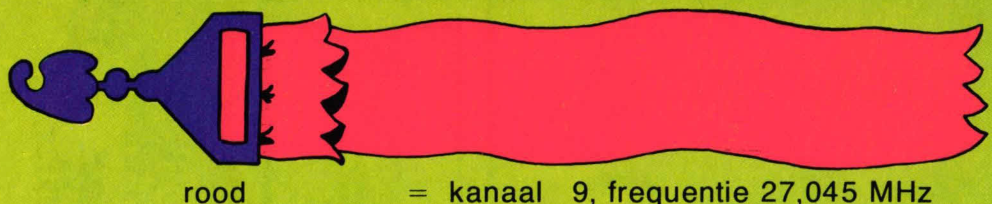
bruin = kanaal 4, frequentie 26,995 MHz



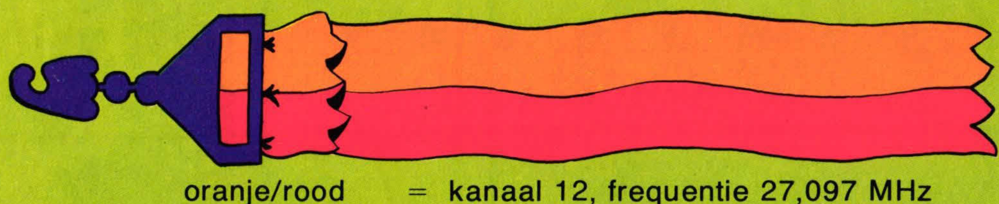
geel = kanaal 19, frequentie 27,145 MHz



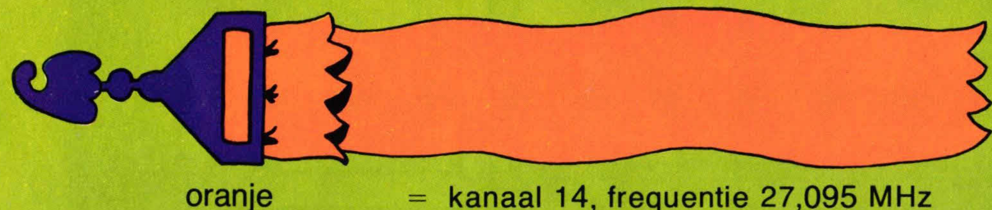
rood/bruin = kanaal 7, frequentie 27,025 MHz



rood = kanaal 9, frequentie 27,045 MHz



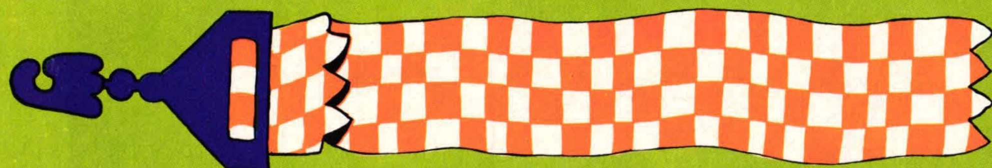
oranje/rood = kanaal 12, frequentie 27,097 MHz



oranje = kanaal 14, frequentie 27,095 MHz

35 MHz-band

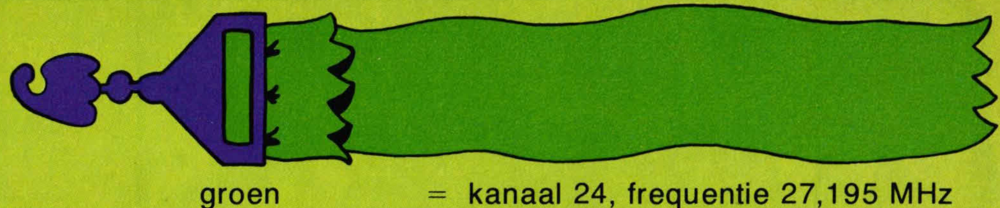
(alleen voor modelvliegtuigen)



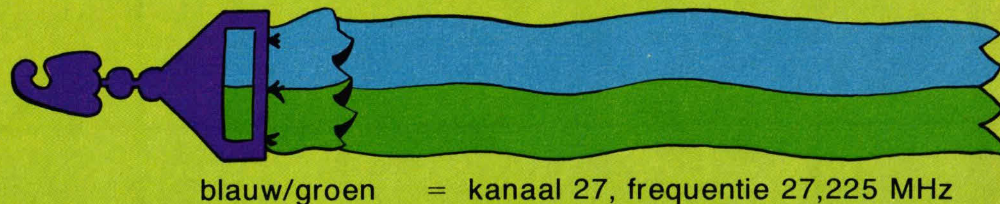
Samen met frequentievlaggetjes:

zwart	= kanaal 36, frequentie 34,400 MHz
bruin	= kanaal 39, frequentie 34,700 MHz
rood	= kanaal 42, frequentie 35,000 MHz
oranje	= kanaal 45, frequentie 35,300 MHz
geel	= kanaal 48, frequentie 35,600 MHz

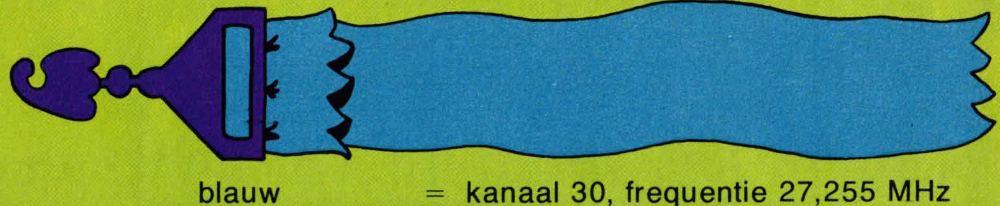
groen/geel = kanaal 22, frequentie 27,175 MHz



groen = kanaal 24, frequentie 27,195 MHz

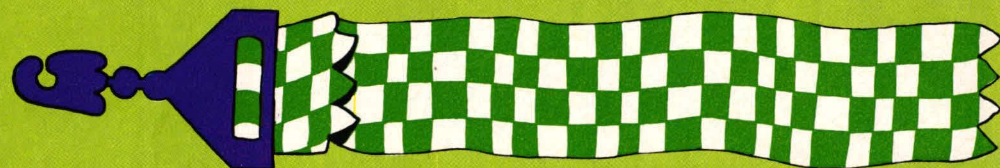


blauw/groen = kanaal 27, frequentie 27,225 MHz



blauw = kanaal 30, frequentie 27,255 MHz

40 MHz-band



Samen met frequentievlaggetjes:

zwart	= kanaal 50, frequentie 40,665 MHz
bruin	= kanaal 51, frequentie 40,675 MHz
rood	= kanaal 52, frequentie 40,685 MHz
oranje	= kanaal 53, frequentie 40,695 MHz

DE BOER

LINEAIRE IC's

SO 41 P	f 5.75	LM 324	f 3.85	μA 747	f 4.80	3817 DPC	f 28.50
SO 42 P	f 6.95	LM 325 TO	f 13.–	μA 748 Dil 8	f 2.95	LM 3900	f 3.50
78 GU	f 8.60	TCA 335 A	f 6.10	μA 758	f 15.50	LM 3909	f 3.50
78 MGT	f 7.35	LM 339 Dil	f 3.65	TAA 761 A	f 4.65	LM 3911	f 7.25
79 GU	f 8.60	LM 380 Dil	f 5.05	TAA 775 G	f 4.50	MM 5314	f 18.05
79 MGT	f 7.85	LF 356 Dil	f 5.45	μA 776.	f 3.75	MM 5316	f 28.50
TL 081	f 2.90	LF 357 Dil	f 5.45	TBA 800	f 6.45	MM 5318	f 39.80
TL 084	f 4.95	LM 381 Dil	f 7.75	TBA 810	f 6.05	MM 5841	f 70.30
TBA 120	f 3.70	LM 386 Dil	f 6.40	TBA 820	f 3.70	7038	f 24.85
TBA 120 A	f 4.15	LM 387 Dil	f 4.10	TAA 861 TO	f 4.70	8038	f 24.85
TBA 120 S	f 4.90	LM 395K TO 3	f 23.35	TAA 861 Dil 6	f 4.70	72810	f 4.95
TBA 120 T	f 6.90	LM 391	f 9.–	TAA 865 TO	f 5.40	75451 P	f 7.05
129 L	f 4.75	SAJ 410	f 5.50	TAA 865 Dil	f 4.85	AIJ - 3 - 8500	f 27.80
L 130	f 4.75	ZN 414 T	f 7.50	TCA 940	f 7.90	AIJ - 5 - 1224	f 19.50
L 131	f 4.75	TCA 440	f 8.–	TAA 991 D	f 8.70	AIJ - 5 - 3500	f 41.65
L 200		TBA 450	f 18.35	ZN 1040	f 68.50	AIJ - 1 - 0212	f 41.65
TCA 160B	f 9.95	TAA 550	f 1.35	TCA 965	f 11.40	AIJ - 3 - 0215	f 50.85
UAA 170	f 10.70	TBA 550 Q	f 10.60	TDA 1022	f 26.40	AIJ - 3 - 0224	f 50.85
UAA 180	f 10.70	NE 555	f 1.65	MC 1307 P	f 9.25	2102	f 9.85
S 187	f 95.50	NE 556	f 4.75	MC 1310 P	f 9.20	2112	f 10.95
LM 201 TO	f 3.95	SAS 560 S	f 9.75	MC 1312 P	f 11.60	78 xx TO 3	f 7.35
FX 209	f 44.–	NE 565	f 5.70	MC 1314 P	f 15.75	78 xx TO 220	f 5.50
TCA 220	f 13.25	NE 566	f 10.30	MC 1315 P	f 27.35	79 xx TO 3	f 7.35
ESM 231	f 12.25	NE 567	f 11.45	MC 1350 P	f 6.10	79 xx TO 220	f 6.40
M 252 B1	f 49.95	SAS 570 S	f 9.75	MC 1458 Dil	f 2.45	SN 72810	f 4.95
M 253 B1	f 49.95	TAA 611 B 12	f 3.40	MC 1458 TO	f 4.75	MK 50398	f 29.75
TAA 263	f 7.05	TBA 625 A	f 5.70	MC 1468 Dil	f 18.50		
TAA 293	f 8.55	TBA 625 B	f 5.70	MC 1468 TO	f 18.50		
TAA 300	f 9.45	TBA 625 C	f 5.70	S 1685	f 18.65		
TAA 320	f 5.75	TBA 641 B 11	f 6.40	TDA 2002	f 7.95		
LM 301 Dil 8	f 1.85	LM 703	f 3.05	TDA 2020	f 15.80		
LM 301 TO	f 2.55	μA 709 Dil 8	f 1.85	CA 3028 TO	f 5.15		
LM 304 TO	f 10.15	μA 709 Dil 14	f 1.35	CA 3046	f 4.50		
LM 307 Dil	f 2.95	μA 709 TO	f 1.50	CA 3052	f 10.40		
LM 307 TO	f 3.55	LM 713	f 2.65	CA 3059	f 10.90		
LM 308 Dil	f 4.25	LM 710 TO	f 3.15	CA 3060	f 11.95		
LM 308 TO	f 6.10	LM 711 Dil	f 4.25	CA 3080	f 4.05		
LM 310 Dil	f 10.80	LM 711 TO 99	f 4.55	CA 3080 E	f 3.–		
LM 310 TO	f 12.20	μA 723 Dil	f 2.35	CA 3086	f 2.85		
LM 311 Dil	f 6.85	μA 723 TO	f 2.90	CA 3089 E	f 17.30		
LM 311 TO	f 9.85	μA 726 TO	f 39.–	CA 3090 AQ	f 21.65		
LM 317K TO3	f 16.75	TCA 730	f 14.35	CA 3094 AE	f 7.20		
LM 317T TO220	f 11.15	TCA 740	f 14.35	CA 3094 AT	f 6.85		
LM 318 TO	f 15.90	μA 741 Dil 8	f 1.55	CA 3130 T	f 4.85		
LM 318 Dil	f 11.40	μA 741 Dil 14	f 1.90	CA 3130 E	f 4.95		
LM 323 K	f 31.40	μA 741 TO	f 1.90	CA 3140 T	f 4.10		
				CA 3140 E	f 4.10		
				3258 DDC	f 64.85		

TRANSISTOREN....

AA 118	f 0.45	BC 107A	f 0.80	BD 675	f 3.20	TIP 2955	f 3.95
AA 119	f 0.45	BC 107B	f 0.80	BD 676	f 3.25	TIP 3055	f 3.95
2AA 119	f 1.35	BC 108ABC	f 0.80	BD 677	f 3.25	TIS 43	f 2.75
AAZ 15	f 1.25	BC 109BC	f 0.80	BD 678	f 3.25	2N706	f 1.15
BA 100	f 0.60	BC 140	f 1.85	BD 679	f 3.70	2N708	f 1.25
BA 102	f 0.95	BC 141	f 1.95	BD 680	f 3.70	2N1613	f 1.25
BA 127D	f 0.50	BC 147	f 0.90	BDX 64A	f 16.80	2N1711	f 1.25
BA 145	f 0.85	BC 148	f 0.90	BDX 65A	f 17.20	2N1893	f 1.65
BA 148	f 0.95	BC 149	f 0.90	BF 115	f 1.50	2N2102	f 1.90
BA 217	f 0.35	BC 157	f 1.00	BF 167	f 1.55	2N2218	f 1.35
BAX 13	f 0.30	BC 158	f 1.05	BF 173	f 1.45	2N2219A	f 1.30
BAX 16	f 0.40	BC 159	f 1.20	BF 179	f 3.55	2N2221A	f 1.50
BAX 17	f 0.65	BC 160	f 1.95	BF 180	f 2.20	2N2646	f 2.15
BAX 18	f 0.90	BC 161	f 2.05	BF 182	f 3.35	2N2904	f 1.35
BB 103	f 1.05	BC 177	f 0.90	BF 184	f 2.10	2N2905	f 1.25
BB 106	f 3.65	BC 178	f 0.90	BF 185	f 2.15	2N2906	f 1.40
BB 109	f 1.80	BC 179	f 0.95	BF 194	f 1.25	2N2907	f 1.40
BB 113	f 19.80	BC 184	f 0.95	BF 195	f 1.25	2N3053	f 1.55
BB 204	f 2.35	BC 214	f 0.95	BF 199	f 0.95	2N3054	f 3.55
BB 205B	f 1.95	BC 328-16	f 0.95	BF 200	f 2.75	2N3055Mot	f 3.30
BB 205G	f 1.40	BC 327-16	f 0.95	BF 224	f 1.15	2N3055RCA	f 4.55
BY 127	f 0.75	BC 337-16	f 0.90	BF 240	f 1.00	2N3441	f 4.40
BY 164	f 3.10	BC 337-16	f 0.95	BF 241	f 1.00	2N3442	f 10.10
BY 176	f 8.15	BC 516	f 1.40	BF 244ABC	f 3.10	2N3553	f 6.60
BY 179	f 4.30	BC 517	f 1.35	BF 254	f 1.00	2N3703	f 1.15
BY 184	f 5.15	BC 546AB	f 1.40	BF 256ABC	f 2.70	2N3705	f 1.15
BY 187	f 6.25	BC 547AB	f 0.65	BF 324	f 1.25	2N3819	f 1.80
BY 206	f 1.20	BC 548ABC	f 0.65	BF 457	f 2.09	2N3820	f 2.35
BY 227	f 1.20	BC 549BC	f 0.65	BF 458	f 2.25	2N3866	f 4.85
BYX 10	f 1.15	BC 556A	f 0.70	BF 459	f 2.35	3N128	f 6.80
BYX 55/600	f 2.25	BC 557A	f 0.70	BF 494	f 1.25	3N211	f 7.70
BYX 71/600	f 5.90	BC 558B	f 0.70	BF 495	f 1.40	40361	f 2.35
1N4002	f 0.30	BC 559BC	f 0.70	BFR 91	f 11.10	40362	f 2.50
1N4004	f 0.30	BD 135	f 1.60	BFW 10	f 3.95	40409	f 4.55
1N4007	f 0.35	BD 136	f 1.60	BFW 11	f 6.35	40410	f 4.75
1N4148	f 0.20	BD 137	f 1.70	BFW 92	f 4.65	40411	f 18.55
1N5402	f 0.95	BD 138	f 1.70	BFX 89	f 4.05	40673	f 5.45
1N5404	f 1.25	BD 139	f 1.80	BFY 90	f 4.90	40875	f 4.55
1N5407	f 1.50	BD 140	f 1.80	BSX 21	f 2.35	optocoupler:	
1N5408	f 1.60	BD 183	f 6.30	BU 111	f 12.90	FCD 820	f 3.35
PT 20	f 5.20	BD 241	f 2.50	BU 126	f 9.80	TIL 111	f 4.10
PTR 20	f 5.20	BD 242	f 2.80	BU 208	f 12.90		
zener							
400mW	f 0.55						
1 Watt	f 0.95						

Digitale IC's

7400	f 0.90	7474	f 1.35	84152	f 22.20	CD 4000 BE	f 1.15	CD 4050 BE	f 2.85	CD 40193 BE	f 9.40	74 LS32	f 1.85	74 LS158	f 4.–	74 LS326	f 6.–
7401	f 1.–	7475	f 2.05	74153	f 5.75	CD 4001 BE	f 1.15	CD 4051 BE	f 6.50	CD 40257 BE	f 9.40	74 LS33	f 1.85	74 LS160	f 5.45	74 LS327	f 5.70
7402	f 0.90	7476	f 1.50	74154	f 4.80	CD 4002 BE	f 1.15	CD 4052 BE	f 6.50	CD 4502 BE	f 5.75	74 LS37	f 1.85	74 LS161	f 5.45	74 LS352	f 4.45
7403	f 1.–	7481	f 6.15	74155	f 4.–	CD 4006 BE	f 5.50	CD 4053 BE	f 6.50	CD 4510 BE	f 6.30	74 LS38	f 1.85	74 LS162	f 5.45	74 LS353	f 4.75
7404	f 0.90	7482	f 6.30	74156	f 4.–	CD 4007 BE	f 1.15	CD 4054 BE	f 5.40	CD 4511 BE	f 7.25	74 LS40	f 1.40	74 LS163	f 5.45	74 LS365	f 3.45
7405	f 1.–	7483	f 4.–	74157	f 4.60	CD 4008 BE	f 4.50	CD 4055 BE	f 6.15	CD 4514 BE	f 14.50	74 LS42	f 3.05	74 LS164	f 5.85	74 LS366	f 3.45
7406	f 1.70	7484	f 6.65	74159	f 7.–	CD 4009 BE	f 2.85	CD 4056 BE	f 6.15	CD 4515 BE	f 14.50	74 LS47	f 4.90	74 LS165	f 5.85	74 LS367	f 3.45
7407	f 1.70	7485	f 5.10	74160	f 7.15	CD 4010 BE	f 2.85	CD 4057 BE	f 147.90	CD 4516 BE	f 6.30	74 LS48	f 7.85	74 LS176	f 6.90	74 LS368	f 3.45
7408	f 1.15	7486	f 1.50	74161	f 4.35	CD 4011 BE	f 1.15	CD 4059 BE	f 22.10	CD 4518 BE	f 5.80	74 LS49	f 7.15	74 LS168	f 8.30	74 LS375	f 2.85
7409	f 1.15	7489	f 9.65	74162	f 5.60	CD 4012 BE	f 1.15	CD 4050 BE	f 5.20	CD 4520 BE	f 5.80	74 LS51	f 1.10	74 LS169	f 8.30	74 LS377	f 9.70
7410	f 1.–	7490	f 2.05	74163	f 5.60	CD 4013 BE	f 2.85	CD 4061 BE	f 72.65	CD 4527 BE	f 7.40	74 LS54	f 1.10	74 LS170	f 10.00	74 LS378	f 6.45
7411	f 1.15	7491	f 3.30	74164	f 4.35	CD 4014 BE	f 4.70	CD 4062 BE	f 48.05	CD 4528 BE	f 5.60	74 LS55	f 1.10	74 LS174	f 5.45	74 LS395	f 5.05
7412	f 1.10	7492	f 2.30	74165	f 4.35	CD 4015 BE	f 4.70	CD 4063 BE	f 5.40	CD 4532 BE	f 6.15	74 LS63	f 5.70	74 LS175	f 4.90	74 LS670	f 11.40
7413	f 1.70	7493	f 2.30	74166	f 4.50	CD 4016 BE	f 3.50	CD 4066 BE	f 3.50	CD 4555 BE	f 4.20	74 LS73	f 2.25	74 LS181	f 12.90		
7414	f 4.–	7494	f 4.60	74167	f 15.40	CD 4017 BZ	f 5.60	CD 4067 BE	f 17.25	CD 4556 BE	f 4.20	74 LS74	f 2.25	74 LS190	f 7.45		
7416	f 1.70	7495	f 2.95	74170	f 8.70	CD 4018 BE	f 5.60	CD 4068 BE	f 1.15			74 LS75	f 2.85	74 LS191	f 6.45		
7417	f 1.70	7496	f 4.–	74172	f 36.30	CD 4019 BE	f 2.85	CD 4069 BE	f 1.15			74 LS76	f 2.40	74 LS193	f 6.–		
7420	f 0.90	7497	f 19.45	74173	f 8.80	CD 4020 BE	f 5.20	CD 4070 BE	f 2.85			74 LS78	f 2.40	74 LS193	f 6.–		
7421	f 1.15	74100	f 7.35	74174	f 4.55	CD 4021 BE	f 4.70	CD 4071 BE	f 1.15			74 LS83	f 3.15	74 LS194	f 6.–		
7422	f 1.45	74104	f 2.85	74175	f 4.55	CD 4022 BE	f 4.50	CD 4072 BE	f 1.15			74 LS85	f 5.45	74 LS195	f 3.90		
7423	f 1.50	74105	f 3.–	74176	f 4.55	CD 4023 BE	f 1.15	CD 4073 BE	f 1.15			74 LS86	f 2.15	74 LS196	f 4.30		
7425	f 1.50	74107	f 1.60	74177	f 4.55	CD 4024 BE	f 3.90	CD 4075 BE	f 1.15			74 LS90	f 2.85	74 LS197	f 4.30		
7426	f 1.40	74109	f 3.50	74178	f 5.30	CD 4025 BE	f 1.15	CD 4076 BE	f 7.20			74 LS91	f 4.60	74 LS221	f 4.30		
7427	f 1.40	74110	f 2.60	74179	f 5.30	CD 4026 BE	f 8.–	CD 4077 BE	f 2.85			74 LS92	f 3.15	74 LS240	f 8.05		
7428	f 2.05	74111	f 3.50	74180	f 4.95	CD 4027 BE	f 2.85	CD 4078 BE	f 1.15			74 LS93	f 2.85	74 LS241	f 8.05		
7430	f 1.–	74115	f 5.–	74181	f 10.40	CD 4028 BE	f 4.20	CD 4081 BE	f 1.15			74 LS95	f 4.–	74 LS242	f 5.85		
7432	f 1.45	74116	f 7.–	74182	f 4.40	CD 4029 BE	f 5.30	CD 4082 BE	f 1.15	74 LS00	f 1.10	74 LS96	f 4.30	74 LS243	f 5.85		
7433	f 1.85	74118	f 6.45	74184	f 9.05	CD 4030 BE	f 2.85	CD 4085 BE	f 3.60	74 LS01	f 1.10	74 LS107	f 2.25	74 LS244	f 8.05		
7437	f 1.70	74119	f 11.25	74185	f 7.80	CD 4031 BE	f 10.40	CD 4086 BE	f 3.60	74 LS02	f 1.10	74 LS109	f 2.45	74 LS247	f 4.90		
7438	f 1.70	74120	f 6.15	74190	f 4.65	CD 4032 BE	f 5.–	CD 4089 BE	f 7.20	74 LS03	f 1.10	74 LS112	f 2.25	74 LS248	f 7.90		
7440	f 1.–	74121	f 1.70	74191	f 4.65	CD 4033 BE	f 6.30	CD 4093 BE	f 4.–	74 LS04	f 1.10	74 LS113	f 2.25	74 LS249	f 7.90		
7441	f 4.25	74122	f 2.80	74192	f 4.40	CD 4034 BE	f 8.80	CD 4094 BE	f 8.65	74 LS05	f 1.10	74 LS114	f 2.25	74 LS251	f 4.–		
7442	f 3.25	74123	f 2.95	74193	f 4.40	CD 4035 BE	f 5.50	CD 4095 BE	f 4.85	74 LS08	f 1.10	74 LS122	f 2.60	74 LS253	f 5.15		
7443	f 6.65	74125	f 2.05	74194	f 4.40	CD 4036 BE	f 11.60	CD 4096 BE	f 4.85	74 LS09	f 1.10	74 LS123	f 3.95	74 LS257	f 5.15		
7444	f 6.65	74126	f 2.05	74195	f 3.55	CD 4037 BE	f 4.45	CD 4097 BE	f 17.25	74 LS10	f 1.10	74 LS124	f 6.–	74 LS258	f 5.15		
7445	f 3.70	74128	f 2.60	74196	f 4.20	CD 4038 BE	f 5.–	CD 4098 BE	f 5.40	74 LS11	f 1.10	74 LS125	f 2.60	74 LS261	f 14.25		
7446	f 4.45	74132	f 2.95	74197	f 4.20	CD 4039 BE	f 11.60	CD 4099 BE	f 8.35	74 LS12	f 1.10	74 LS126	f 2.60	74 LS266	f 2.60		
7447	f 3.90	74136	f 2.05	74198	f 7.50	CD 4040 BE	f 5.–	CD 40061 BE	f 23.80	74 LS13	f 2.60	74 LS132	f 4.–	74 LS273	f 9.95		
7448	f 4.10	74141	f 1.80	74199	f 7.50	CD 4041 BE	f 3.95	CD 40102 BE	f 8.65	74 LS14	f 4.60	74 LS136	f 2.15	74 LS279	f 3.70		
7450	f 1.–	74142	f 16.80	74279	f 3.25	CD 4042 BE	f 3.95	CD 40103 BE	f 8.65	74 LS15	f 1.10	74 LS138	f 4.90	74 LS280	f 5.45		
7451	f 1.–	74143	f 18.45	74367	f 3.80	CD 4043 BE	f 4.70	CD 40104 BE	f 9.40	74 LS20	f 1.10	74 LS139	f 4.90	74 LS283	f 3.45		
7453	f 1.–	74144	f 18.45			CD 4044 BE	f 4.35	CD 40106 BE		74 LS21	f 1.10	74 LS145	f 5.30	74 LS290	f 3.05		
7454	f 1.–	74145	f 3.30			CD 4045 BE	f 6.50	CD 40107 BE	f 2.90	74 LS22	f 1.10	74 LS151	f 4.–	74 LS293	f 3.05		
7460	f 1.–	74147	f 9.90			CD4046 BE	f 6.20	CD 40108 BE	f 25.75	74 LS26	f 1.65	74 LS153	f 4.–	74 LS295	f 5.05		
7470	f 1.50	74148	f 8.30			CD 4047 BE	f 4.20	CD 40109 BE	f 9.25	74 LS27	f 1.85	74 LS155	f 4.–	74 LS298	f 6.90		
7472	f 1.35	74150	f 4.85			CD 4048 BE	f 2.85	CD 40181 BE	f 17.90	74 LS28	f 1.85	74 LS156	f 4.–	74 LS324	f 4.35		
7473	f 1.35	74151	f 4.60			CD 4049 BE	f 2.85	CD 40182 BE	f 7.20	74 LS30	f 1.10	74 LS157	f 4.–	74 LS325	f 6.–		

EXAR IC's

XR 205	f 37,15	XR 2208	f 23,05	XR 4194	f 20,20
XR 210	f 23,05	XR 2211	f 30,60	XR 4195	f 11,30
XR 215	f 29,15	XR 2216	f 28,40	XR 4212	f 9,20
XR 320	f 6,80	XR 2240	f 15,05	XR 4558	f 3,80
XR 567	f 7,45	XR 2242	f 5,55	XR 4741	f 5,35
XR 742	f 17,70	XR 2250	f 15,05		
XR 1468	f 20,40	XR 2271	f 5,20		
XR 1488	f 7,95	XR 2567	f 23,05		
XR 1489	f 6,30	XR 4136	f 5,45		
XR 2206	f 22,75	XR 4151	f 24,95		
XR 2207	f 17,05				

ÉN ALLES
UIT
VOORRAAD

Uit onze Compushop:

8080 Microprocessor	f 49,–	2102 256 x 4 Static RAM	f 7,95
6800 Microprocessor	f 89,–	2112 1024 x 1 Static RAM	f 11,95
2650 Microprocessor	f 119,–	2114 4096 x 1 Static RAM	f 39,95
Z 80 Microprocessor	f 159,–	2708 1 k x 8 EPROM	f 49,90
ISP 8A/500 Processor	f 49,–	2516 16 k EPROM	f 169,–
ISP 8A/600 Processor	f 66,–	2532 32k EPROM	f 339,–

De Boer Elektronika nu ook in Eindhoven-Woensel. Wij openden per 2 januari 1978 ook in Eindhoven-Woensel zodat ons hele programma ook verkrijgbaar is op het adres Generaal Coenderslaan 45.

Iets bestellen? Bel 040-448229 vraag naar Gerard Weijnen. Alle informatie op 040-448229 door Ria van de Putte of Wil Arts. Wij doen ons best voor U.

Bestelwijze:
Onder rembours of bij vooruitbetaling met f 5,60 verzendkosten op gironr. 2155669 of op A.B.N., Wal Eindhoven nr. 52.72.38.104.
Kleine Berg 39-41, Eindhoven, tel. 040-448229.
(Geen verzending naar België).

de boer elektronika
Kleine Berg 39-41
5611 js Eindhoven, Nederland
tel. 040-448229 telex 59307

In het eerste artikel over dit onderwerp gingen we in op de grondbeginselen van de voortplanting van golven, zonder ons daarbij in details te verliezen. Het tweede artikel gaat over de soorten modulatie en over de voortplantingseigenschappen van radiogolven.

2

Voortplanting van elektromagnetische golven

De elektromagnetische draaggolven "dragen" spraak en muziek mee.

Op de lange – midden – en kortegolf stralen de radiozenders hun draaggolven in amplitude gemoduleerd (AM) uit. Dat is de oudste manier van moduleren, die in de ontvanger slechts een simpele voorziening vereist (detector).
De in elektrische trillingen omgezette geluidsgolven (LF) beïnvloeden de in de zender opgewekte draaggolf (HF). Daarbij drukt de laagfrequente trilling zich in het ritme van de spraak of de muziek op de hoogfrequente trilling van de draaggolf (fig. 8).
De draaggolf van een middengolfzender ligt bijvoorbeeld bij 800 kHz. Wanneer we de wijzer van de afstemschaal vanaf de preciese afstemming op de zender een beetje naar links of rechts draaien, dan horen we de zender nog wel, maar de hoge tonen worden beoordeeld. In de z.g. zijbanden worden dus de hoge LF-trillingen uitgestraald, in het midden, rond 800 kHz liggen de lage LF-trillingen (fig. 9). Eigenlijk is, zoals we in fig. 9 zien het onderste of het bovenste deel van de band, één van de twee zijbanden, voldoende voor de overdracht van het LF-deel. Maar bij zenders en ontvangers is modulatie en demodulatie nu eenmaal vastgelegd. Enkelzijband modulatie wordt tot nu toe alleen maar door radiozendamateurs en commerciele diensten toegepast. Bij een hoge fluittoon, van 8000 Hz bijvoorbeeld, wordt de frequentie van de zender naar twee kanten 8000 Hz breder. Maar daarmee maakt de zender op zo'n grote frequentie breedte aanspraak, dat de internationaal vastgestelde norm wordt overschreden. Voor het lange- en middengolfbereik, mogen de zijbanden maar ± 4,5 kHz bedragen. (kortegolf slechts ± 2,5 kHz). Deze willekeurige maar afgesproken beperking gaat natuurlijk ten koste van de geluidskwaliteit. Maar door het zendergedrang was er geen andere keuze. Bij een onderlinge zenderafstand van 9 kHz op de middengolf (deels ook 8 kHz) krijgen we in het frequentiebereik van 525 kHz tot 1605 kHz in totaal voor 121 kanalen plaats (fig. 10).

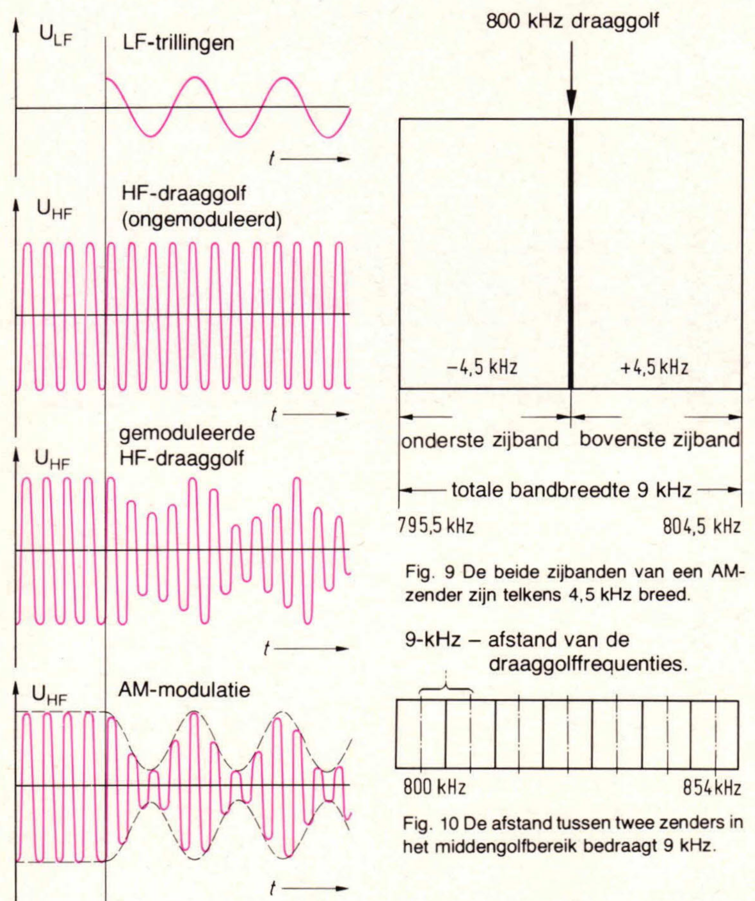


Fig. 9 De beide zijbanden van een AM-zender zijn telkens 4,5 kHz breed.

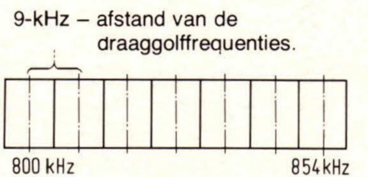


Fig. 10 De afstand tussen twee zenders in het middengolfbereik bedraagt 9 kHz.

Fig. 8 De amplituden van de HF-draaggolf worden door de LF-trillingen gemoduleerd. Het onderste beeld laat de gebruikelijke weergave voor amplitudemodulatie zien.

Met lange golven overbrugt men ook overdag grote afstanden

Langegolven zijn de oudste onder de radiogolven. Loodrecht uitgestraald volgen zij de aardkromming en zijn bodemgolven (fig. 11). Ruimtegolven zijn in dit frequentiegebied tenzij onder zeer bijzondere weersomstandigheden te verwaarlozen. Met zenders van groot vermogen, tot 2000 kW toe – normaal vermogen bij middengolfzenders 50 ... 600 kW – worden overdag en 's nachts grote afstanden overbrugd. Maar dit frequentiegebied is erg gevoelig voor storingen. Elektromotoren bijvoorbeeld en allerlei schakelcontacten beïnvloeden, bijzonder in de steden, in sterke mate de afstandsontvangst. In de zomermaanden komen daar dan nog de elektrische ontladingen in de lucht van onweer en weerlicht bij, het vervelende gekraak daarvan wordt in dit frequentiegebied bijzonder goed overgedragen.

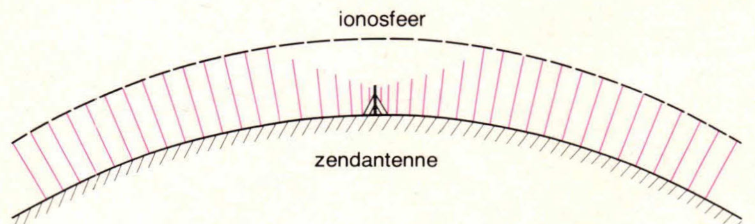
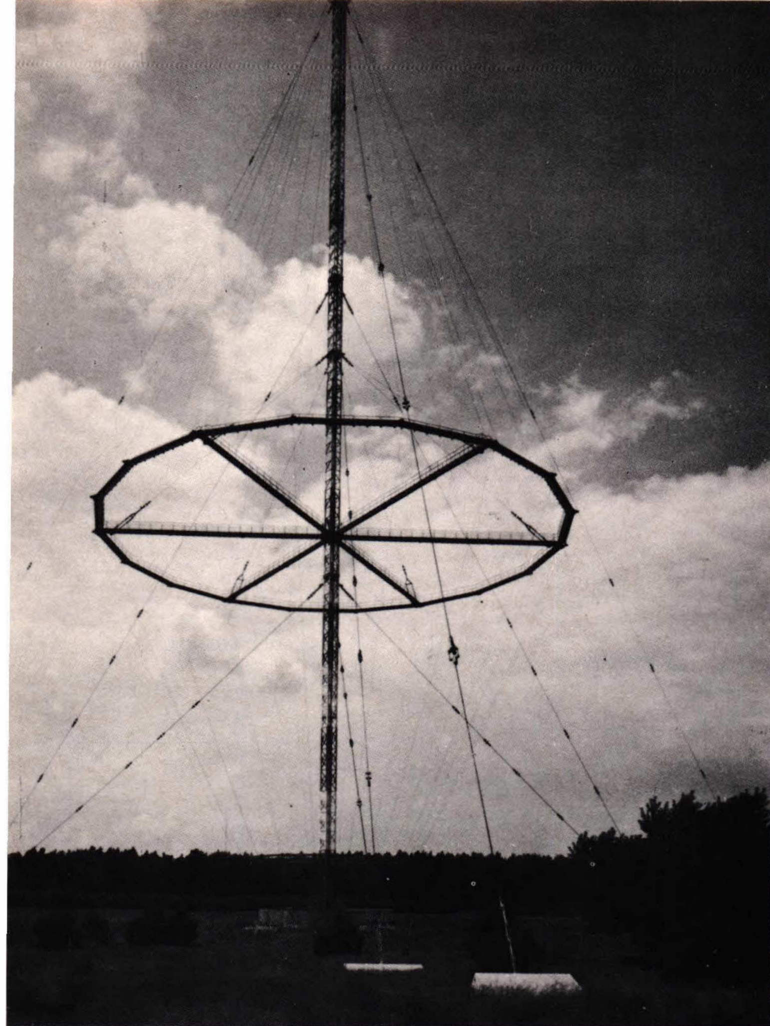


Fig. 11 Principe van langegolfvoortplanting. Langegolven volgen de aardkromming en worden ook daar gedempt.

In geheel Midden-Europa werken momenteel ongeveer 25 langegolfzenders. In het 150 kHz brede gebied staan 15 kanalen ter beschikking. Daarbij maken enige zenders van dezelfde frequentie gebruik. Om nu onderlinge storingen zo gering



Afb. 2 Middengolf – fuikzendantenne bij Mainlingen (Rohde & Schwarz)

mogelijk te houden worden bij het uitstralen aan bepaalde richtingen de voorkeur gegeven.

Golvenchaos op de middengolf

De middengolven hebben een slechte naam. Op 121 beschikbare kanalen werken in Midden-Europa zo'n 850 zenders! Bij gunstige ruimtegolfterugkaatsing 's nachts is lange afstandontvangst goed mogelijk, maar ook een ware heksenketel. Voortdurende vermogenstoename van de zenders en het niet houden aan toegewezen frequenties leiden tot chaotische toestanden. Ook de onlangs in Geneve gehouden golflengte conferentie heeft geen verbetering gebracht. De deelnemende staten waren nauwelijks tot concessies bereid, integendeel, sommige stelden nieuwe eisen. Ook ons land en België houden, ondanks de uitstekende FM netten aan hun middengolffrequenties vast. Helaas, middengolfontvangst zou een internationale aanvulling moeten zijn voor muziek en gesproken woord.

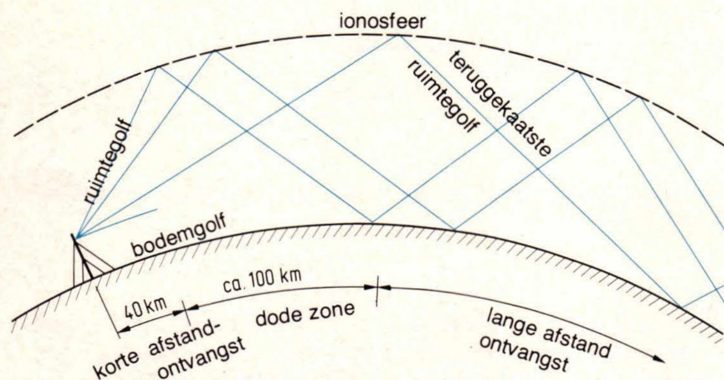


Fig. 12 Principe van de voortplanting van kortegolven

Tabel 2

Reikwijdten bij middengolfzenders rond 600 kHz

Zend-vermogen	dag land km	dag zee km	nacht km
10 kW	180	380	450
100 kW	240	520	1150
500 kW	350	700	1500

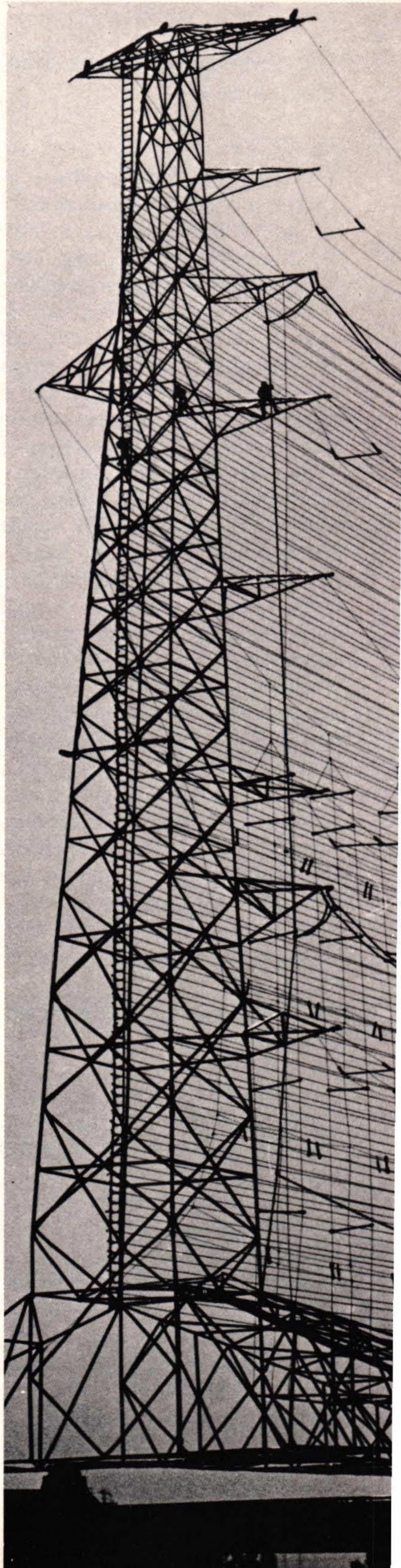
Reikwijdten bij middengolfzenders rond 1500 kHz

Zend-vermogen	dag land km	dag zee km	nacht km
10 kW	70	300	400
100 kW	110	480	meer 1200
500 kW	140	580	dan 1800

De afstandsontvangst neemt met het invallen van de duisternis toe, bijzonder voor het gebied tussen 1000 kHz en 1600 kHz. Weliswaar beinvloeden onweerstoringen de afstandontvangst in de zomermaanden bijzonder nadelig vooral in het langgolvige middengolfbereik. De reikwijdten van middengolfzenders zijn overdag en 's nachts heel duidelijk verschillend. Tabel 2 geeft daarbij enige aanknopingspunten. Afb. 2 laat de antenne van een middengolfzender zien.

Uitzonderlijke lange afstandontvangst op de kortegolf.

Bij de meeste radio-ontvangers is het kortegolfdeel meer een prestigeaangelegenheid ten gunste van de lijst van technische gegevens. Onnauwkeurigheid wat de mechanische afstemming en de schaal betreft en een te groot samengeperst bereik (50 m . . . 19 m) vragen te veel van de "aether wandelaar". Een compromis bieden de apparaten, waarmee u de z.g. Europa-band (49 m band) kunt ontvangen. De spreiding van dit bereik over de hele schaal maakt het afstemmen gemakkelijker. De laatste tijd verschijnen ook steeds meer ontvangers waarin de kortegolfbanden zijn opgedeeld. Pas mèt deze ontvangers wordt kortegolfontvangst interessant.
Korte golven zijn golven voor de lange afstand en kunnen op grond van ionosfeerreflecties in principe werkelijke wereldwijde golven worden genoemd.
Pas toen radiozendamateurs op het kortegolfgebied met lage vermogen aanzienlijke afstanden wisten te overbruggen, gingen commerciele diensten en tenslotte de radioomroep zich voor deze frequentiegebieden interesseren.
De bodemgolf wordt zo sterk geabsorbeerd, dat al op betrekkelijk korte afstand van de zenders geen ontvangst meer mogelijk is. Deze zogenaamde "dode zône" houdt daar op, waar de eerste teruggekaatste ruimtegolf de aarde weer bereikt. Bij herhaaldelijk terugkaatsen tussen ionosfeer en aardoppervlak wordt de ruimtegolf met betrekkelijk weinig verlies overgedragen (fig. 12).



Richtantennes en richtstralers maken door gebundelde zendenergie ook overzeese verbindingen mogelijk (zie fig. 6). Daarbij treden, zoals bij tijd en wijle ook in het kortegolvige middengolfgebied, fadingsverschijnselen op. Meestal echter zijn ze van korte duur en hangen af van de reflecterende lagen (invloed van zonnevlekken).
Kortegolven tussen 10 m en 16 m noemt men wel eens "daggolven", omdat overdag goede reikwijdten haalbaar zijn. Tussen 19 en 25 m zijn zowel overdag als 's nachts goede ontvangstmogelijkheden aanwezig. Van 25 m tot 50 m kan men 's nachts grote afstanden overbruggen, hoewel de 49 m band al relatief goede ontvangst overdag tot afstanden van 1000 km veroorlooft.
Tussen de voor de omroep bestemde gebieden liggen de banden voor amateurzenders, de scheepvaart en transatlantische-telegrafie: Kortegolfontvangst, zeker tussen 25 m en 10 m, wordt nauwelijks door onweerstoringen beïnvloed. Hier worden wel de ontstekingstoringen van motorvoertuigen merkbaar. Daarenboven zijn ook de zogenaamde stoorzenders in het kortegolfbereik een vervelend verschijnsel. Zij zenden jankerige of huilende continue-tonen uit, die niet alleen de ontvangst van de gestoorde zender, maar ook nog die van zwakke buurgenoten praktisch onmogelijk maken. Met een enorm stampei storen de meeste Oostbloklanden westelijke, ook overzeese kortegolfzenders. De koude oorlog in de aether woedt nog steeds. Dat vindt hier en daar ook wel op de middengolf plaats, maar overwegend op de korte golf.

FM – om van te smullen!

Wie naar een paar minuten moeizaam zoeken op de langeof middengolf naast fluiten, onderling zendergevecht en andere niet te omschrijven ruisen geen storingsvrije zender heeft kunnen vinden, schakelt op FM om, als hij dit toch al niet bij voorkeur op voorhand had gedaan.
In de naoorlogse tijd zag men zich gedwongen te zoeken naar nieuwe mogelijkheden voor de verzorging van de omroep.
Na jarenlange proeven kwamen in het begin van de 50er jaren de eerste FM-zenders met programma's die werden uitgezonden met behulp van frequentiegemoduleerde signalen.
In tegenstelling tot de gebrekkige LF-bandbreedte bij AM schept frequentiemodulatie (FM) de mogelijkheid ook de hogere frequentie van LF uitstekend over te dragen. Bij FM wordt niet zoals bij AM de draaggolf in amplitude gemoduleerd. Maar de draaggolf wordt overeenkomstig het laagfrequent zelf in frequentie gewijzigd, waarbij de amplitude gelijk blijft.

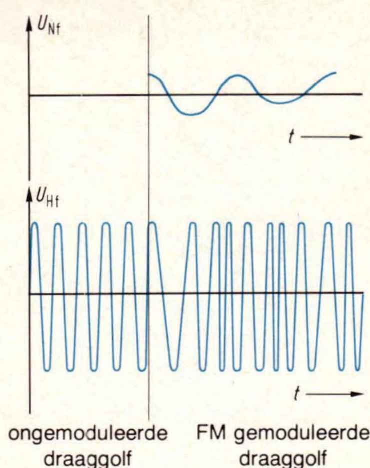


Fig. 13 Ongemoduleerde (links) en frequentiegemoduleerde HF-draaggolf (rechts).

luidsbereik is, in tegenstelling tot AM, bij frequentiemodulatie niet nodig. Het hele LF-spectrum wordt dus overgedragen. Daarvandaan de HiFi kwaliteit van een FM-zender ten opzichte van een middengolf zender.
Zonder bedenken kan men bij FM de amplitude begrenzen en daarmee de storingsgevoeligheid terugbrengen. Bij AM zitten alle storingen als "parasieten" bovenop de draaggolf. Begrenzing zou hier het LF-signaal verregaand verzwakken.
De golven in het FM gebied gedragen zich al meer als lichtgolven. Zij hebben dan ook quasi-optisch voortplantingseigenschappen. Praktisch rechtlijnig, licht gebogen verlaten zij de aarde en verdwijnen in de wereldruimte, (fig. 15). Hoe hoger de antenne (afb. 3) en hoe gro-

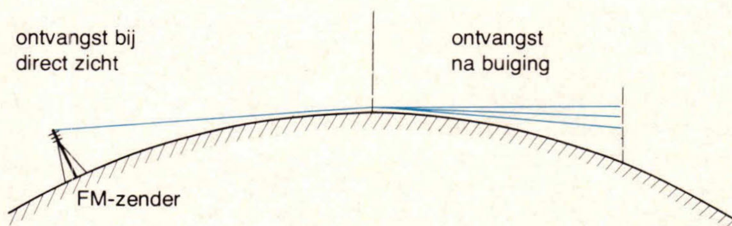


Fig. 15 Principe van de voortplanting van golven in het FM-gebied

De toonhoogte, dus de frequentie van het LF-signaal, is als informatie in de frequentieverandering van de draaggolf begrepen (fig. 13). Een zachte 2000 Hz-toon verandert de draaggolffrequentie van een FM zender 2000 keer in de seconde. Daarbij ontstaat een frequentiezwaai van bijvoorbeeld maar ± 10 kHz. Een zeer luide 2000 Hz-toon zou daarentegen een zwaai van ± 75 kHz nodig hebben. De zijband frequenties f1 en f2 liggen rond de momentane frequentiezwaai van de draaggolffrequentie verwijderd (fig. 14). Binnen de vastgelegde bandbreedte van 150 kHz schommelt dus de frequentie van de zenders overeenkomstig de modulatiefrequentie (LF). Een begrenzing van het ge-

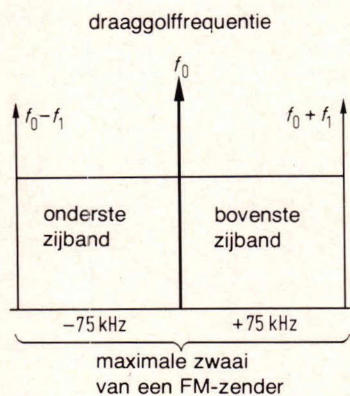
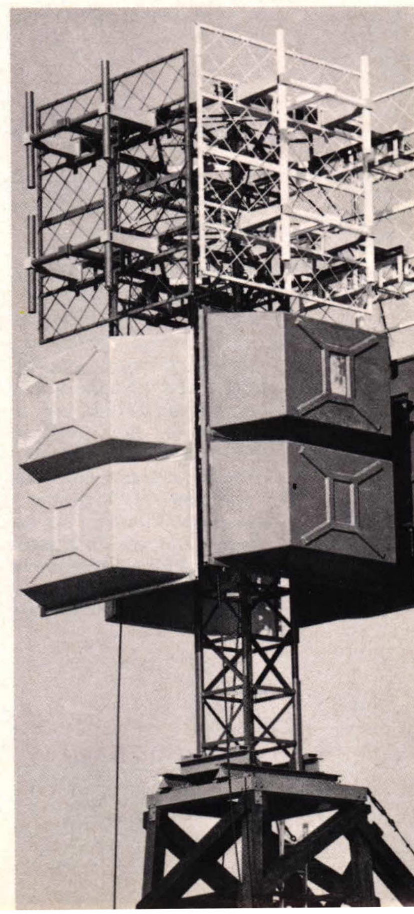


Fig. 14 FM-draaggolf met zijbanden.

Afb. 3 FM-zendantenne met afscherming (onderkant) tegen ijsafzetting (Rohde & Schwarz)



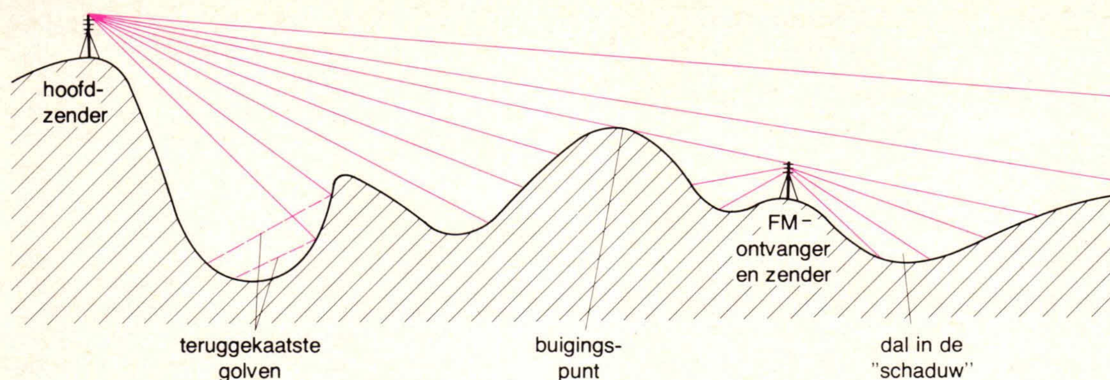


Fig. 16 Gereflecteerde en gebogen FM-golven in berglandschap. Het afgelegen dal wordt door een steunzender (frequentie omzetter) bediend.

ter het vermogen van de zender, des te groter wordt ook de reikwijdte van de elektromagnetische golven. Door ijzer- en betonconstructies worden zij voor een deel teruggekaatst. In afgelegen dalen en achter bergruggen is de ontvangst, ondanks buiging en reflectie van de golven, vaak zwak. Deze gebieden worden verzorgd door zenders met kleine vermogens (frequentieomzetters). Wanneer bijvoorbeeld de hoofdzender onvoldoende in een afgesloten dal kan instralen en men op een nabij hoger gelegen plaats nog wel de hoofdzender ontvangt, wordt van deze plaats af via een kleinere zender op een andere frequentie ingestraald in het in de "schaduw" liggende dal (fig. 16).

Alleen bij uitzonderlijke atmosferische omstandigheden is lange-afstand-ontvangst mogelijk (hoge drukgebieden); vaak worden dan honderden kilometers overbrugd. Normaal ligt de reikwijdte tussen 50 en 100 km. Op grond daarvan werd de frequentie indeling voor West Europa samengesteld. Storingen tussen zenders onderling treden bij ontvangst slechts dan op wanneer overbrugging van grote afstanden mogelijk is. Zo kunnen dus normaal meerdere zenders op relatief korte afstand van elkaar dezelfde frequentie gebruiken. Storingen van motorvoertuigen en motoren van huishoudelijke apparaten beïnvloeden dikwijls de ontvangst, bijzonder bij zwakke zenders. Dan is de amplitudebegrenzing van de ontvangstzijde niet meer helemaal actief. In beginsel hebben TV frequenties soortgelijke gedragingen als FM frequenties. Het quasi-optisch gedrag neemt in ieder geval steeds meer toe bij hogere frequenties.

Natuurkundige wetten bepalen de voortplantingsvoorwaarden en de reikwijdte. Mensen bepalen de modulatieinhoud van de uitzendingen. Daarom zijn wij verplicht, het massamedium radio, wereldwijd in te zetten bewust van onze verantwoording.

Michael Heysinger.

????

Impedantie. Wat is dat eigenlijk?

Bij een ohmse weerstand in een wisselstroomkring treffen we meteen de nulwaarde of de topwaarde van de stroom aan die erdoorheen vloeit of de spanning die eroverheen staat.
En bij een spoel?
Legt men bij een spoel een gelijkspanning aan, dan bereikt de gelijkstroom pas na een bepaalde tijd zijn topwaarde. De grootste stroom wordt namelijk dan pas bereikt, wanneer het veld van de spoel is opgebouwd en de tegenspanning is overwonnen. Precies zo gedraagt een spoel zich in een wisselspanningskring. De topwaarde van de spanning wordt eerder bereikt dan die van de stroom. Zoals we in fig. 1 zien verloopt de kromme van de stroom net zo, als die van de spanning. Maar de stroom bereikt zijn hoogste waarde, wanneer de spanning door nul gaat; er treedt een faseverschuiving op maar in de spoel is niet alleen een inductieve weerstand. De draadwindingen van de spoel hebben ook een ohmse weerstand. In het principeschema van fig. 2. zijn deze twee weerstanden in serie getekend. Beide weerstanden, de ohmse, ook werkweerstand genoemd en de inductieve of blindweerstand leveren een samengestelde weerstand op of een schijn – en impedantie weerstand, die frequentieafhankelijk is.
Impedantie weerstandswaarden worden bijvoorbeeld opgegeven bij antenne-ingangen van ontvangers, in – en uitgangen van versterkers, van microfoons (50 Ω tot 200 Ω) en luidsprekers (4 Ω tot 16 Ω).

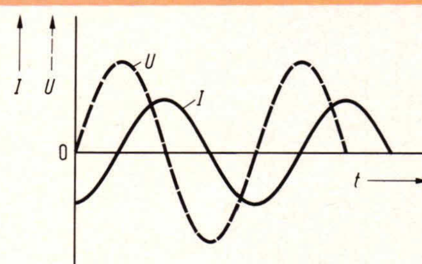


Fig. 1 Bij serie schakeling van een spoel en een ohmse weerstand treedt een faseverschuiving op van stroom en spanning.

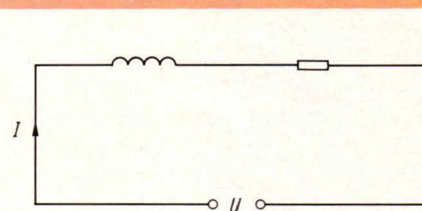
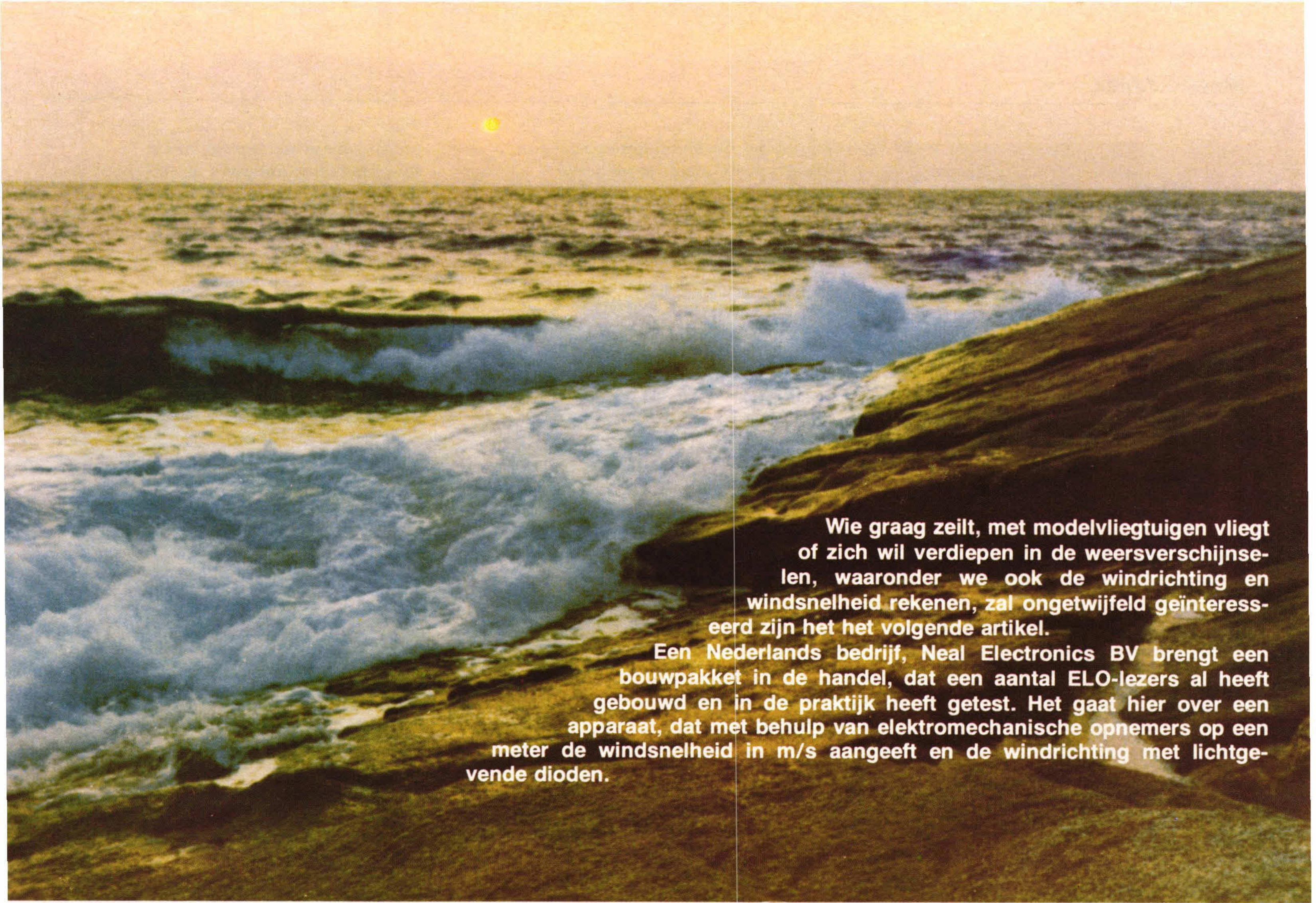


Fig. 2 Een samengestelde weerstand (schijn- of impedantie weerstand) wordt in principe voorgesteld door een in serie geschakelde spoel en weerstand.


Wie graag zeilt, met modelvliegtuigen vliegt of zich wil verdiepen in de weersverschijnselen, waaronder we ook de windrichting en windsnelheid rekenen, zal ongetwijfeld geïnteresseerd zijn het het volgende artikel.
Een Nederlands bedrijf, Neal Electronics BV brengt een bouwpakket in de handel, dat een aantal ELO-lezers al heeft gebouwd en in de praktijk heeft getest. Het gaat hier over een apparaat, dat met behulp van elektromechanische opnemers op een meter de windsnelheid in m/s aangeeft en de windrichting met lichtgevende dioden.

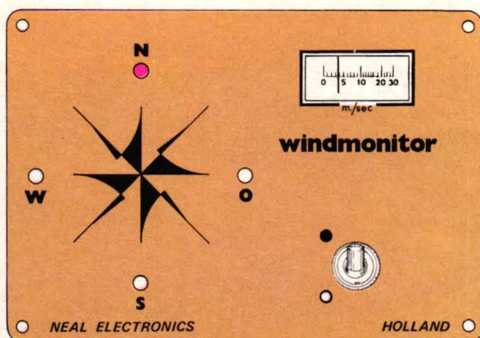
Luchtbeweging meten Windsnelheid en windrichting

Wie niet alleen de tocht op het balkon wil meten moet wel een goede vrije plek opzoeken om betrouwbare meetresultaten te krijgen.
Want windwervelingen tussen rijen huizen en straten beïnvloeden de metingen ongunstig. Wie niet op één vaste plaats wil meten maar het apparaat ook onderweg wil gebruiken kan dat zonder meer doen, want het is ook voor batterijvoeding geschikt.

Met 4 LED's worden acht windrichtingen aangegeven

Voor het aangeven van de windrichting worden vier LED's gebruikt. Maar wat geeft het instrument aan wanneer de wind niet uit het noorden of oosten maar bijv. uit de noord-oost hoek waait? Dan lichten twee LED's op, namelijk noord en oost. Zo worden dus ook de tussenstanden NW, NO, ZO en ZW aangegeven door twee tegelijkertijd oplichtende aangrenzende dioden.
In opbouw vertonen de windsnelheids- of anemometer en de meter voor de windrichting veel overeenkomst. Beide hebben een as, waaraan kleine permanente magneetjes zijn bevestigd, die in een frame (voor iedere meter één) opgestelde reed-contacten bedienen en zo schakelimpulsen bewerkstelligen voor de daarop aangesloten elektronicaprint. De assen met lagers, reed-contacten, dioden en ronde prints vormen de kooien die in de omhullende cilindervormige behuizing worden opgesloten, (afb. 2). Dit elektromechanische deel wordt via een 5 m lange 3 aderige kabel en 5 m lange enkeladerige afgeschermde kabel met de elektronicaprint verbonden. Deze kabels kunnen echter indien gewenst zonder meer worden verlengd. Om het apparaat zo veel zijdig mogelijk te maken wordt de set zonder behuizing als inbouwpaneel geleverd. Ook de voeding is aan de meest voorkomende omstandigheden aangepast. Wil men continu meten, dan is het aan te bevelen een kleine trafo met een uitgangspanning van 5 V aan te sluiten op de punten G en H van de print (fig. 1).

Voor gebruik aan boord of in de omgeving van de auto bestaat een aansluitmogelijkheid voor 12 volt. Voor kortstondig gebruik kan met vier droge batterijen van 1,5 volt worden volstaan, gezien het feit dat het stroomverbruik van het apparaat ongeveer 20 mA bedraagt.



Afb. 1. Vooraanzicht van het meetpaneel.
Links de kompasroos met de vier lichtgroene dioden voor het aflezen van acht windrichtingen. Rechts de meter voor de aflezing van de windsnelheid van 0 . . . 30 m/s.

Zo worden elektronische windsnelheden gemeten

De windsnelheidsmeter (Anemometer) bedient met een permanente magneet het reed-contact (afb. 2) dat de printen D en E afhankelijk van de windsnelheid kortsluit (fig. 1). De frequentie neemt bij het toenemen van de wind lineair toe. De verhouding aan-uit blijft echter gelijk. Deze schakelimpulsen moeten nu de windsnelheidsaanwijzing (m/s) aansturen. Maar dan moeten ze eerst in een analoge spanning worden omgezet, anders staat de wijzer van de meter te bibberen. Daarvoor zorgt een monostabiele multivibrator met de transistoren T2 en T3. Bij iedere ingangsimpuls van T1 af ontstaat in de collectorstroomkring van T2 een stroomimpuls van constante duur. Dan vloeit ook van punt 6 af via de meter stroom. Met een grote elco (C2) worden de multivibratorimpulsen geïntegreerd en leiden tot een rustige wijzeruitslag afhankelijk van de windsnelheid. De dioden D2 en D3 zorgen ervoor dat de stroomkring van de meter de maximale impulsspanning van 1,5 volt niet kan worden overschreden. Daardoor leidt ook een lagere bedrijfspanning toch nog tot nauwkeurige windsnelheidsaanwijzingen. Zelfs bij een bedrijfspanning die 25% lager ligt, bedraagt de nauwkeurigheid nog ± 2,5%.
In de mogelijkheid om een tweede meter of recorder aan te sluiten is voorzien. Daarvoor zijn de contacten X, Y en Z bedoeld.

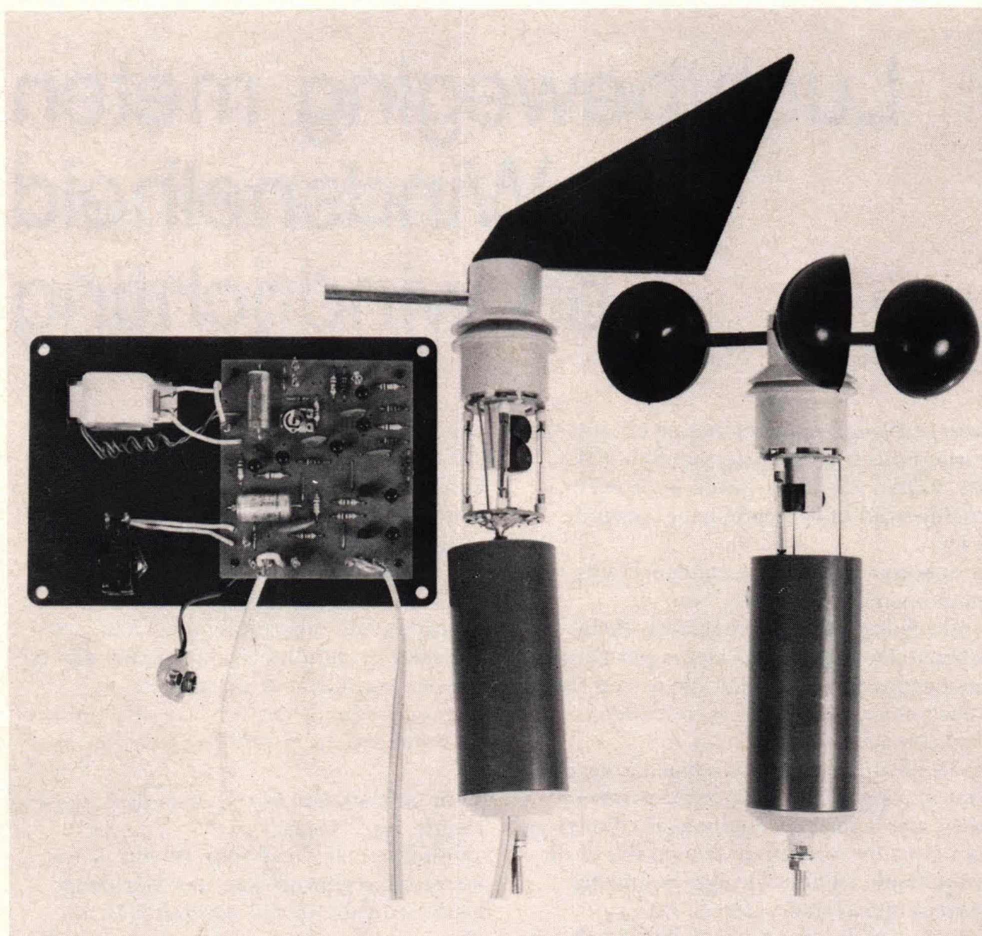
De ijking van de windmeter is heel eenvoudig

Daarvoor gebruiken we de lichtnetfrequentie. Van een 5 volt transformator nemen we 50 Hz wisselspanningsimpulsen af en leggen die aan de punten D en E. Met de potentiometer R5 wordt de wijzeruitslag van de meter afgesteld op volle uitslag; dat komt overeen met een windsnelheid van 30 m/s. De tabel laat naast elkaar de windsnelheid en de windkracht zien.
Om te weten, waar de wind vandaan komt . . . . hebben we een andere opnemer nodig (afb. 2). Daarin worden ook permanente magneten gebruikt, die vier reed-contacten bedienen. Op het meetpaneel zijn 4 LED's gemonteerd waarvan er één of twee tegelijk oplichten, waardoor met 4 LED's 8 windrichtingen kunnen worden aangegeven, nl. 4 hoofd- en 4 tussenrichtingen. De schakeling werkt alleen maar met wisselspanning, die wordt opgewekt door een astabiele multivibrator (T4, T5 fig. 1). Via de transistoren T6 t/m T9 wordt de wisselspanning versterkt en naar de dioden en LED's geleid. Welke van de vier dioden D1 t/m D4 wordt aangestuurd bepaald het gesloten contact (S1 t/m S5) van de opnemer (het kunnen

Tabel 1

windsnelheid			windkracht. (windsnelheids-equivalenten voor 10 m hoogte boven zee)	
m/s	km/h	knopen[1])	Beaufort[2])	m/s
2	7,2	3,89	0	0 - 0,2
4	14,4	7,78	1	0,3- 1,5
6	21,6	11,66	2	1,6- 3,3
8	28,8	15,55	3	3,4- 5,4
10	36,0	19,44	4	5,5- 7,9
12	43,2	23,33	5	8,0-10,7
14	50,4	27,21	6	10,8-13,8
16	57,6	31,10	7	13,9-17,1
18	64,8	34,99	8	17,2-20,7
20	72,0	38,87	9	20,8-24,4
22	79,2	42,78	10	24,5-28,4
24	86,4	46,65	11	28,5-32,6
26	93,6	50,54	12	32,7-36,9
28	100,8	54,43	13[3]	37,0-41,4
30	108,0	58,32	14[3]	41,5-46,1
32	115,2	62,20	15[3]	46,2-50,9
34	122,4	66,09	16[3]	51,0-56,0
36	129,6	69,98	17[3]	56,1-61,2
38	136,8	73,87		
40	144,0	77,75		
42	151,2	81,64		
44	158,4	85,53		
46	165,6	89,42		
48	172,8	93,30		
50	180,0	97,19		
52	187,2	101,08		
54	194,4	104,97		
56	201,6	108,86		
58	208,8	112,74		
60	216,0	116,63		

[1]) komt overeen met 1 zeemijl/uur = 185,2 m.
[2]) Beaufort = gemiddelde over 10 min.
[3]) van 13 af uitsluitend in scheepvaartkringen.



Afb. 2 Het binnenwerk van de windrichting – en de windsnelheidmeter met de bijbehorende elektronica-print.

Fig. 1 Het complete schema van het elektronische deel van de windrichting – en windsnelheidsmeter.

er ook twee zijn, tussenrichting!) samen met de wisselspanningsimpulsen en de in doorlaat- of sperrichting geschakelde dioden.

Verschillende bedrijfspanningen

D1 uit fig. 1 richt bij gebruik van een transformator de wisselspanning gelijk, C1 vlakt af. Bij gebruik van een 12 volt accu (boot, auto) wordt D1 vervangen door een Z-diode van 6,2 volt; deze is al in het bouwpakket opgenomen. De Z-diode wordt gemonteerd volgens de aangegeven "stippellijn". De 12 volt voedingspanning wordt aangesloten tussen de punten K en H.
Mede dankzij de uitvoerige handleiding blijkt de bouw zonder problemen te verlopen. Bij de montage van de kooi met ronde prints en reed-contacten zou het prettig zijn een derde hand te hebben. Sommige "proefkonijnen" hebben ervaren dat vóórvertinnen van de "kooiprints" de montage vergemakkelijkt. De proefapparaten bleken op stel en sprong te werken bij een minimale windsnelheid van 1,5 m/s. Of dit ook op de lange duur in weer en wind zo zal blijven is nog moeilijk te beoordelen. De assen draaien in zelfsmerende gesinterde bronzen lagers, zullen ook nog wel wat uitlopen, maar wat doen vocht, stof en luchtslakjes op de duur?
Het is in ieder geval geruststellend, dat een extra lager en een reserve-as voor de anemometer in het pakket zijn opgenomen. Zo zullen we nog lang weten uit welke hoek de wind waait en kunnen we de natte vinger thuis laten.

M. Heysinger

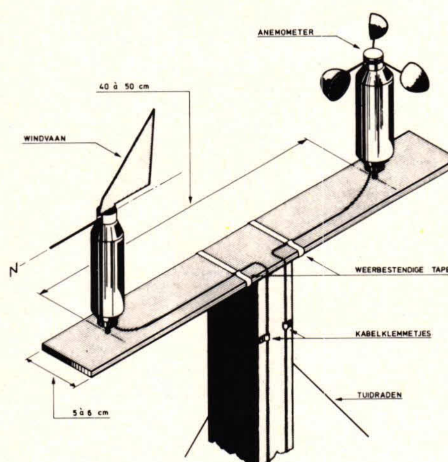


Fig. 2 Zo kan men de beide instrumenten buiten opstellen.

Tabel 2

Windkracht Beaufort	Gemiddelde snelheid op 10 m hoogte m/s	km/h	Benaming
0	0,0- 0,2	< 1	windstil
1	0,3- 1,5	1- 5	zwakke wind
2	1,6- 3,3	6- 11	zwakke wind
3	3,4- 5,4	12- 19	matige wind
4	5,5- 7,9	20- 28	matige wind
5	8,0-10,7	29- 38	vrij krachtige wind
6	10,8-13,8	39-49	krachtige wind
7	13,9-17,1	50- 61	harde wind
8	17,2-20,7	62- 74	stormachtige wind
9	20,8-24,4	75- 88	storm
10	24,5-28,4	89-102	zware storm
11	28,5-32,6	103-117	zeer zware storm
12	>32,6	>117	orkaan

NE 555 Timer-IC

Een als een lineaire geïntegreerde schakeling uitgevoerde tijdgeverschakeling met een werkbereik van microseconden tot uren, TTL-compatibel.

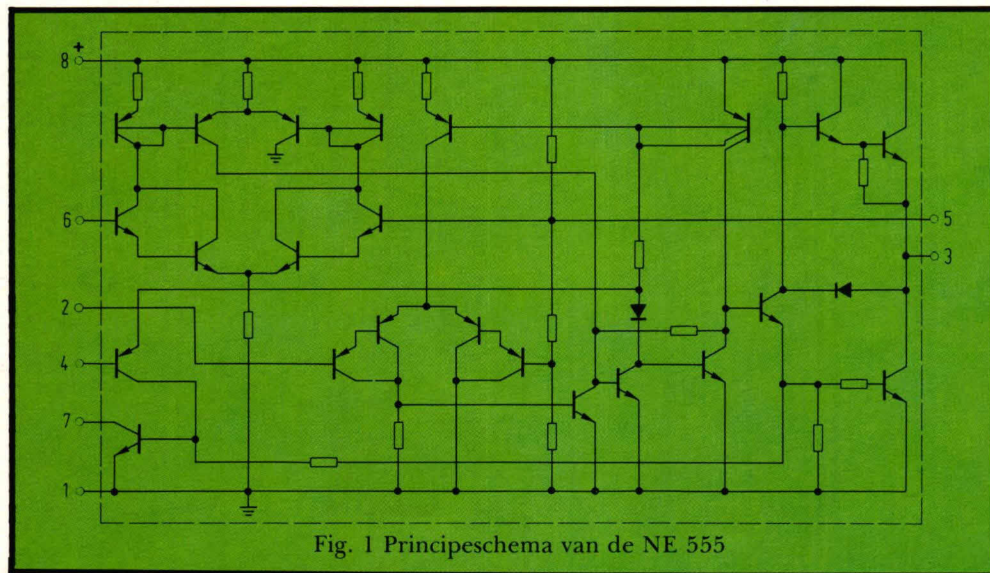


Fig. 1 Principeschema van de NE 555

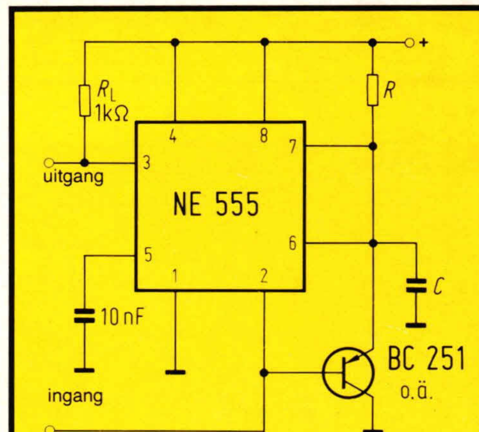
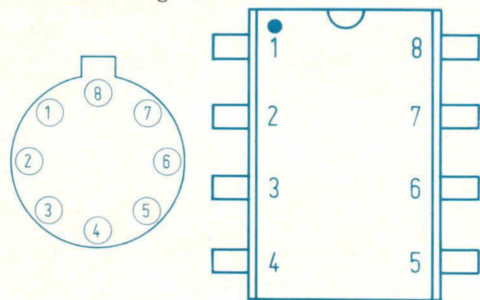


Fig. 2 **Detector voor ontbrekende pulsen.**
Het opladen van de condensator wordt door de aan pen 2 toegevoerde pulsen voortdurend onderbroken. Ontbreekt nu aan deze pulstrein een puls, dan wordt het opladen onderbroken en kan de daarbij optredende signaalverandering aan de uitgang ter indicatie verder worden verwerkt.
De tijdconstante is, afhankelijk van de voedingsspanning, 1,1 : R : C; t moet iets langer worden gekozen dan de duur van de toegevoerde puls.

Aansluitschema
Van bovenaf gezien



Metalen omhulling
NE 555 T;
RC 555 T

DIL-omhulling
NE 555 DN; NE 555 V

1 = aarde (–)
2 = triggeringang
3 = uitgang
4 = reset (terugstellen)
5 = stuuringang
6 = drempelwaarde ingang
7 = ontladen
8 = voedingsspanning

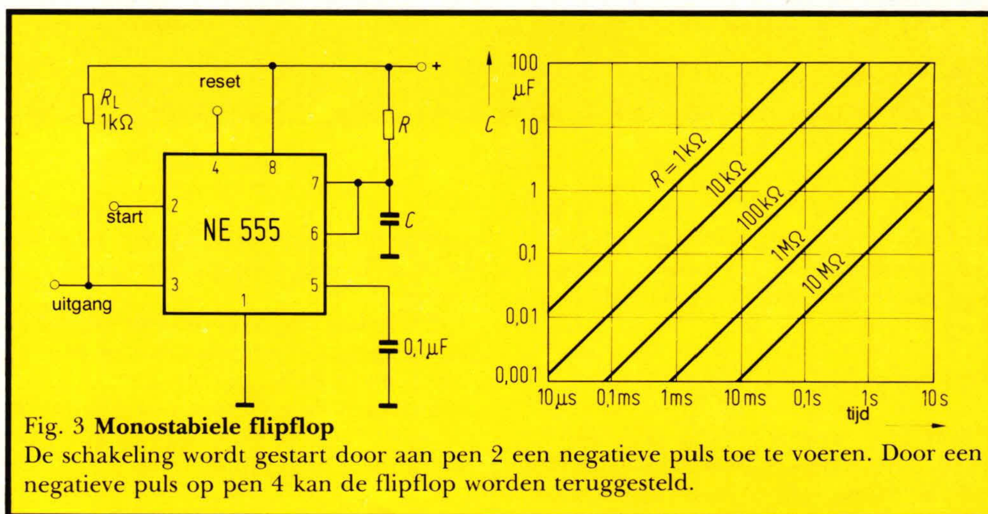


Fig. 3 **Monostabiele flipflop**
De schakeling wordt gestart door aan pen 2 een negatieve puls toe te voeren. Door een negatieve puls op pen 4 kan de flipflop worden teruggesteld.

Technische gegevens van de NE 555

Voedingsspanning:	4,5 ... 18 V
Opgenomen stroom afhankelijk van de belasting en de voedingsspanning:	3 ... 15 mA
Tijdfout voor R1 en R2 tussen 1 kΩ en 100 kΩ; C = 0,1 µF:	1%
Drift bij temperatuurfluctuaties:	50 ppm/°C
Drift bij spanningsfluctuaties:	0,01%/°C
triggersstroom:	0,5 µA
resetspanning:	0,7 V
resetstroom:	0,1 mA
maximale belastingstroom (pen 3 aan +)	200 mA
stijg- en afvaltijd:	100 ns
Fabrikant:	Signetics, Raytheon

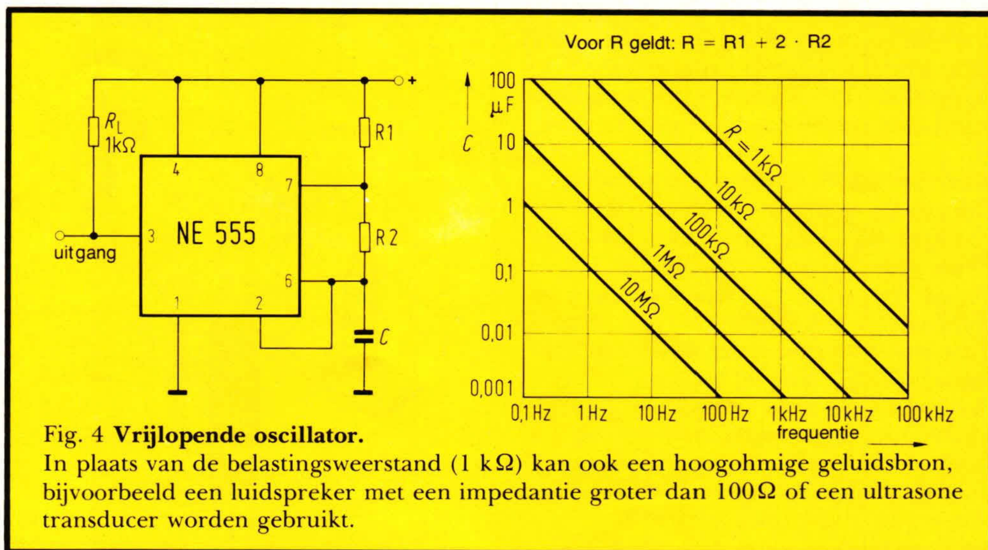


Fig. 4 **Vrijlopende oscillator.**
In plaats van de belastingsweerstand (1 kΩ) kan ook een hoogohmige geluidsbron, bijvoorbeeld een luidspreker met een impedantie groter dan 100Ω of een ultrasone transducer worden gebruikt.

HET BETERE LOOPWERK

**

Een herhaling voor twijfelaars en nieuwe lezers

Alle beschikbare cassettes zijn nu al voor de honderdste keer in uw zelfgebouwde cassettedek afgespeeld.
Tijd dus, om het apparaat uit te breiden met een opneeminrichting, zodat voortaan een meer onafhankelijke positie ten opzichte van de cassettemarkt kan worden ingenomen. Het is niet zo eenvoudig, een goede opneemversterker of kopieerinrichting te bouwen, maar met een beetje enthousiasme en dit artikel zal het allemaal best lukken.

Er moet een aantal kunstgrepen worden uitgehaald om elektrische signalen om te zetten in magnetische velden die op een band kunnen worden overgebracht.
Zo kan men met een spoel en een elektrische stroom een magnetisch veld maken, met een wisselstroom een wisselveld. Nu is de impedantie (= wisselstroomweerstand) van een spoel afhankelijk van de frequentie van de aangelegde wisselspanning, zodat bij gelijke spanningen van verschillende frequentie de bijbehorende magnetische veldsterkte onderling nogal veel verschil vertoont. Dit kan worden ondervangen door stroomsturing toe te passen, dus door een signaalbron met hoge inwendige weerstand te nemen.

Een ander extra is de biasstroom, een extra "hoogfrequent" stroom die weliswaar niet wordt opgenomen maar de ijzerdeeltjes in de band als het ware losschudt.
Deze deeltjes kunnen dan door het audiosignaal gemakkelijk worden gericht, waardoor de informatieopslag ontstaat. Deze alleraardigste theorie is in het schema van figuur 1 in de praktijk gebracht. Eerst wordt het inkomende signaal versterkt door het IC. De uitgangsimpedantie van dit IC is laag, maar wordt kunstmatig verhoogd met weerstand R5(R11). De stroom loopt dan door R5 en C3 naar de opneemknop. Ook aan de opneemkop wordt een signaal toegevoerd, uit de zg. wisoscillator met T1. Deze oscillator zorgt voor een hoge spanning (circa 25V) met een hoge frequentie (circa 80 kHz).

Doordat de oscillator ook signaal levert aan de wisknop komt hij aan zijn naam. De wiskop maakt deel uit van het frequentie-bepalende deel van de oscillator

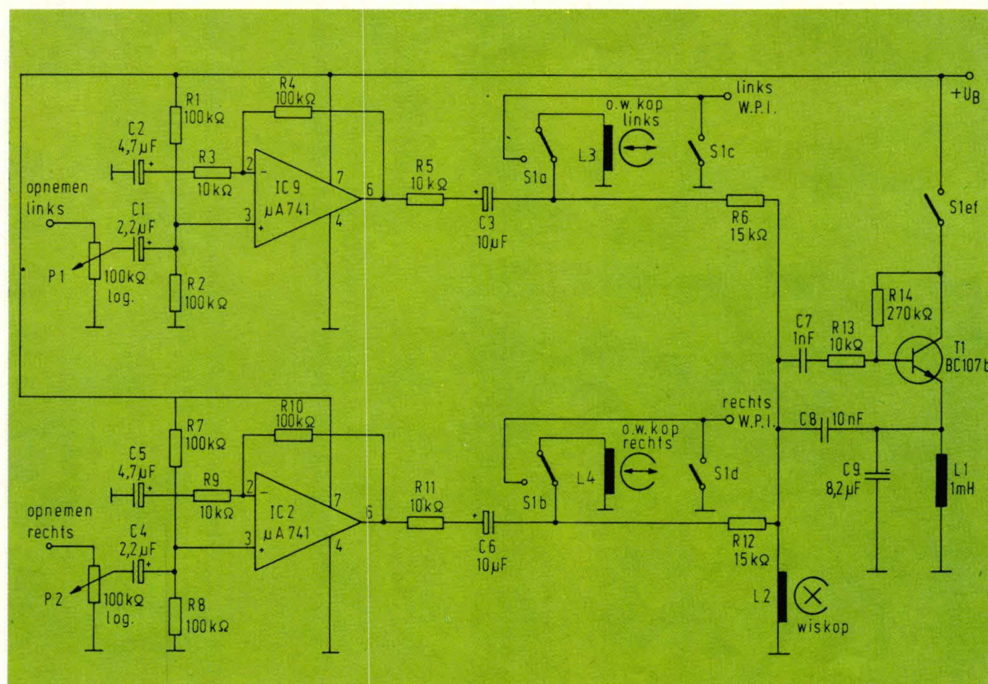


Fig. 1 De complete schakeling van de opneemversterker. L1 is de oscillatorspoel op de print.

en door opslingering ontstaat die hoge spanning.

Passen en meten

Met uitzondering van de ingangspotentiometers past de gehele schakeling op de print uit figuur 2. Deze print heeft door de plaats van inbouw een afwijkende vorm, er is een hap uit. Alle onderdelen zijn normaal in de handel te verkrijgen, men dient er wel op te letten dat deze zo klein mogelijk zijn. De schakelaar verdient extra aandacht, het is een type met 6 wisselcontacten, zonder houdstand en een steek (= afstand tussen de aansluitpunten) van 4 mm. De printaansluiting wordt gebruikt, de soldeerogen aan de andere kant moeten worden afgeknipt. De schakelaar lijkt verkeerd gemonteerd maar is het niet. Deze schakelaar wordt namelijk bediend door de opneemschuif van het cassettedek. Deze schuif valt met een nok precies in een gat dat in het midden van de schakelaarknop moet worden geboord. Het gat heeft een diameter van 3,5 mm en een diepte van ongeveer 2 mm.
Als alle onderdelen hun plaatsje hebben gevonden kan het printje worden gepast.

De foto uit (afb. 5) geeft hiervoor belangrijke aanwijzingen. Voor bevestiging van het printje worden twee gaten gebruikt die zich aan de linkerzijde in de beugel bevinden. Voor de montage moet de beugel worden losgenomen door de twee zelftappers los te draaien. Het printje wordt zodanig onder de beugel bevestigd dat het gat in de schakelaar inhaakt in de nok van de opneemschuif. Tevens wordt de veer waarmee de schuif is verbonden, losgenomen en verbonden met eenzelfde nok die dichter bij de frontzijde van het loopwerk ligt. Om terugspringen van de veer te voorkomen moet een kleine inkeping in het hokje worden gemaakt met een scherp mesje of een klein vijltje. In het printje worden twee boutjes M3x15 mm geschroefd met een moer en isolatiering aan de koperzijde.

Door een tweede moer op deze boutjes te draaien is een nauwkeurige hoogte-instelling voor het printje mogelijk. Hiermee kan de bevestiging zo worden uitgevoerd dat het printje vrijligt van alle bewegende delen terwijl de schakelaar toch verbinding heeft met de opneemschuif. Als de juiste afstand is bepaald wordt het printje straks met een derde stel moeren vastgezet.

Mocht de opneemschuif zijn slag niet kunnen halen, dan zal het gat in de schakelaar ovaal moeten worden uitgeboord. Alvorens alles definitief te monteren moeten eerst de aansluitsnoeren worden bevestigd. Het snoertje van de koppen wordt van de weergeefprint losgenomen en aan de opneemprint gesoldeerd. Het linkerkanaal komt op 3, het rechterkanaal op 1 terwijl op 2 de afscherming wordt bevestigd.

De wiskop komt, met afgeschermd snoer, tussen 4 en 5. De aansluitvolgorde speelt daarbij geen rol, zolang de afscherming maar aan de massa wordt gelegd. De weergeefprint wordt met een afgeschermd snoer op de punten 6 en 7 (6 voor rechts, 7 voor links) aangesloten. De afscherming

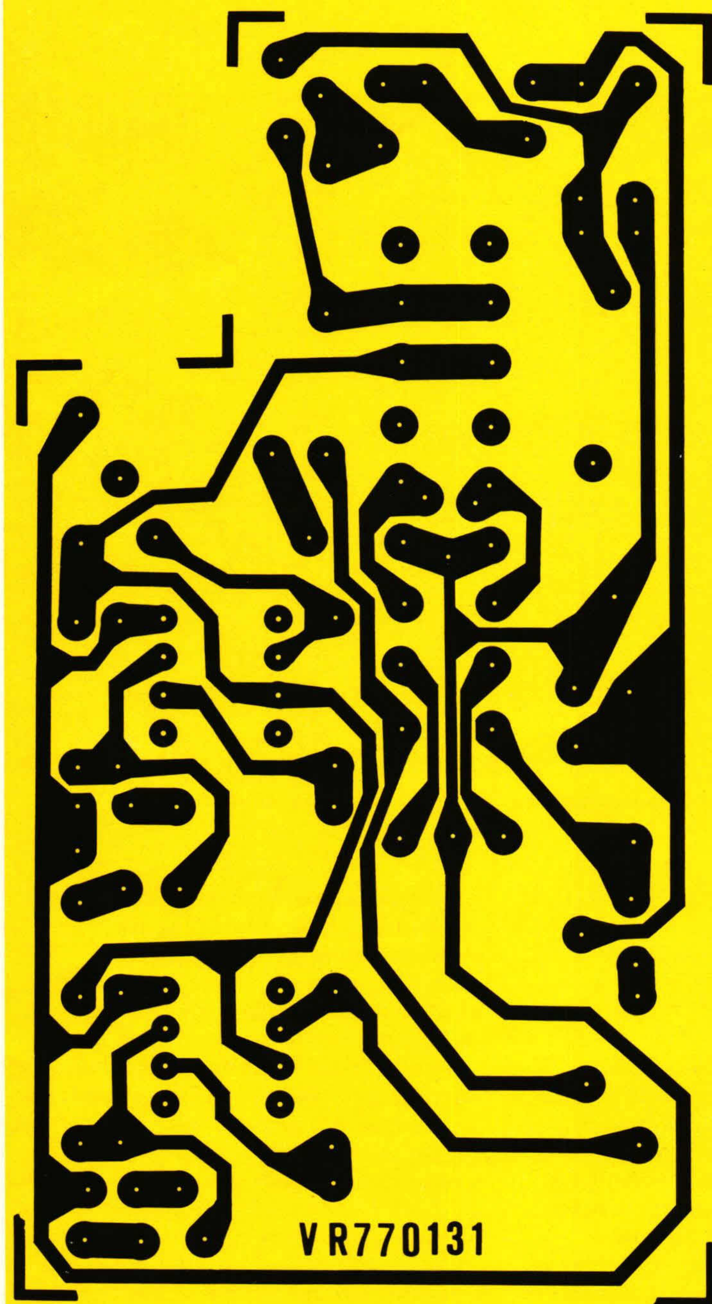


Fig. 2 Print lay-out van de opneemversterker.

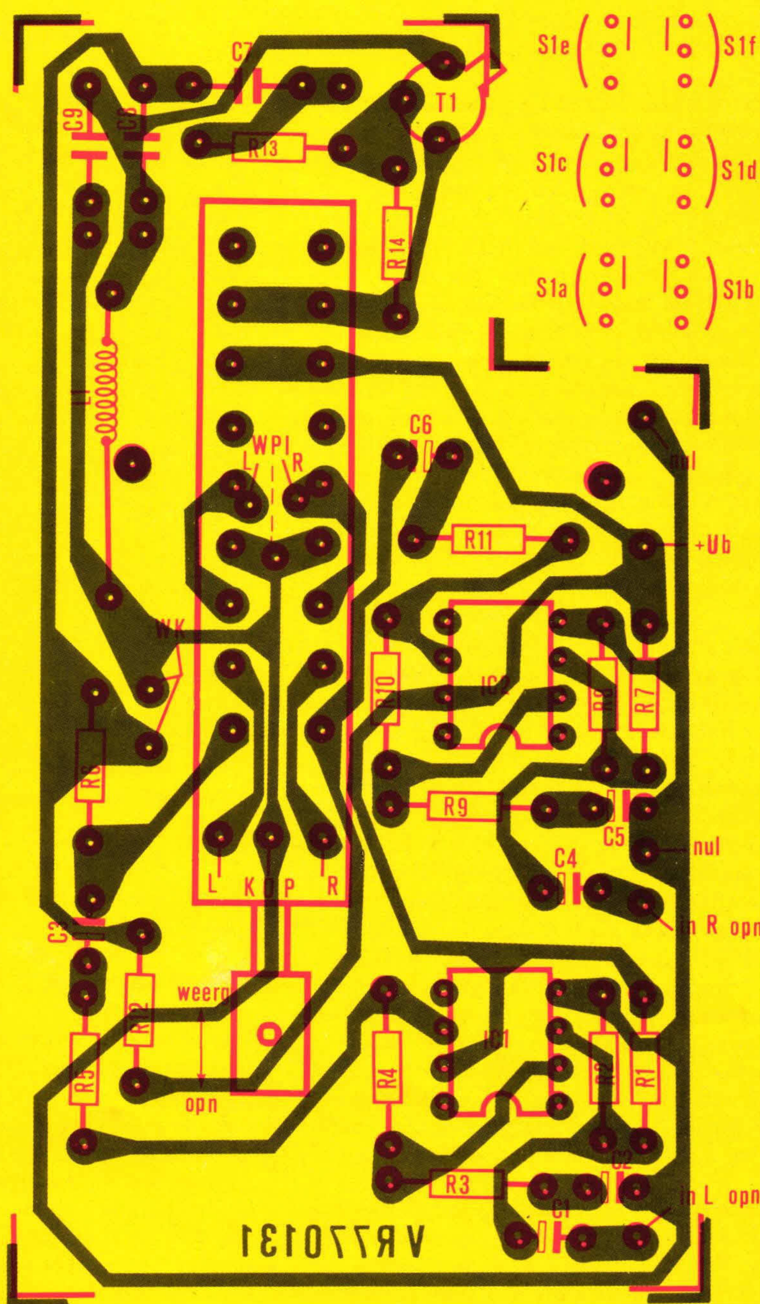
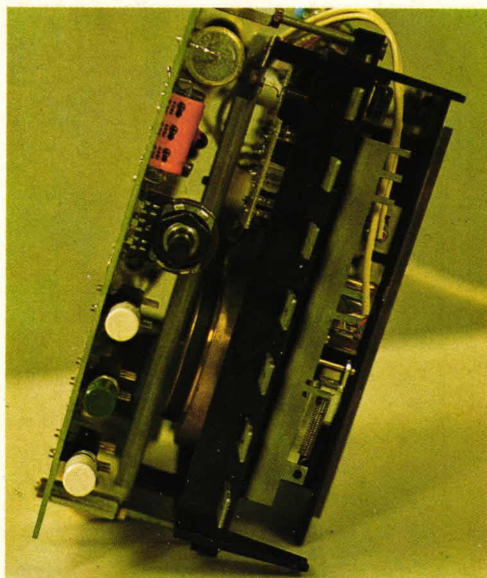


Fig. 3 Componentenopstelling van de opneemversterker



Afb. 4 De gemonteerde opneemversterker en kopieër inrichting.

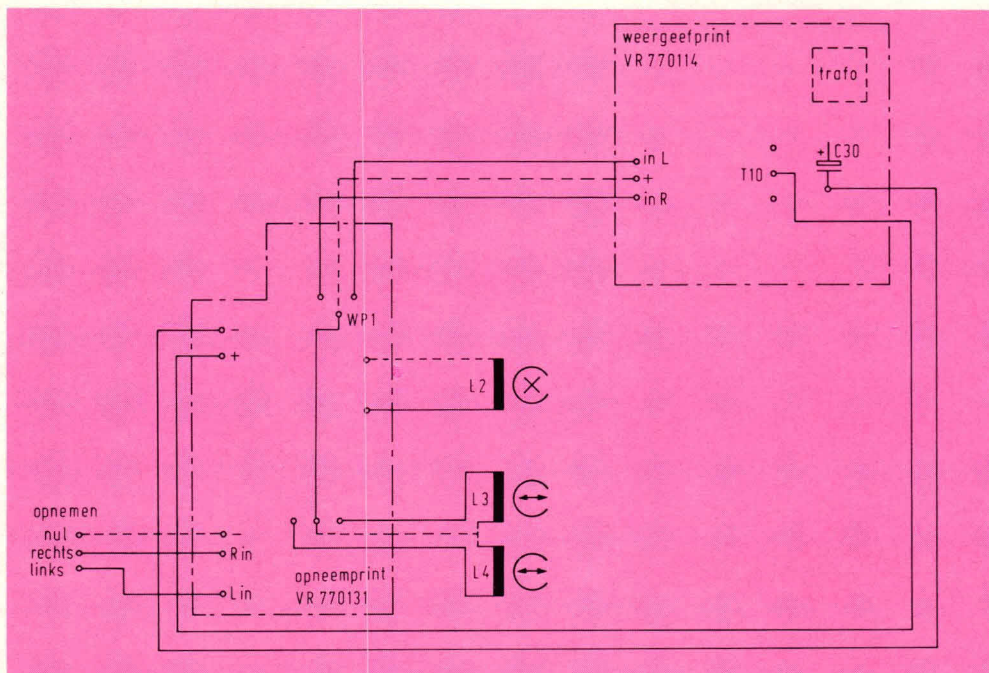


Fig. 6 De verbindingen tussen de opneem- en weergeefprint worden uitgevoerd m.b.v. afgeschermd snoer. De stippellijnen zijn de afschermingen van de snoeren.

hiervan wordt niet aan de opneemprint gesoldeerd maar alleen met de nul verbonden op de weergeefprint.

Nu rest ons nog het aanbrengen van de ingangsaansluitingen en de voedingsdraden. De ingang wordt, alweer, met afgeschermd snoer op een 5 polig DIN-chassisdeel aangesloten en wel rechts op punt 4 hiervan, links op 1 en de afscherming op 2. Op de print zijn dit respectievelijk de nummers 13,14 en 12.

Hoewel er nog twee polen op het chassisdeel van de weergeefprint over zijn, mogen deze hiervoor niet worden gebruikt, instabiliteit zou het gevolg zijn.
De voeding pakken we af van T10 en C30 op de weergeefprint en voeren deze toe op resp. de punten 8 en 9 van de opneemprint.

De gehele bedrading is weergegeven in figuur 6 terwijl de besproken nummering slaat op figuur 7.

De nummers 10 en 11 dienen voor de aansluiting van de VU-meters, die ook bij de weergeefprint in gebruik zijn. Via een aanpassingsnetwerkje wordt het op te nemen niveau doorgegeven aan de weergeefprint en hier verder verwerkt.

Figuur 8 laat zien hoe één en ander moet worden aangesloten. De afgebeelde componenten mogen na montage nergens onbedoeld mee in contact komen, men kan ze dus beter isoleren.
De weerstanden worden aangesloten op de opneemprint en de verbinding met de weergeefprint wordt gemaakt met afgeschermd snoer waarvan de afscherming op de weergeefprint moet worden aangesloten. Ook een deel van het oscillator-signaal is op de VU-meter af te lezen. Dit is natuurlijk gemakkelijk om te controleren of de oscillator werkt maar het

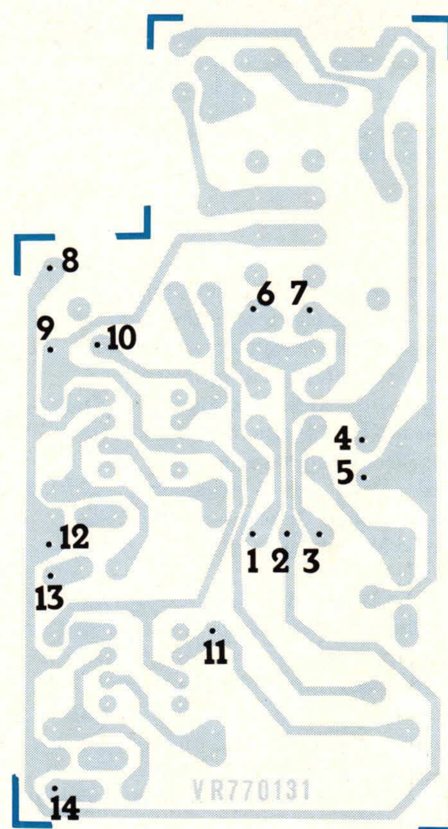
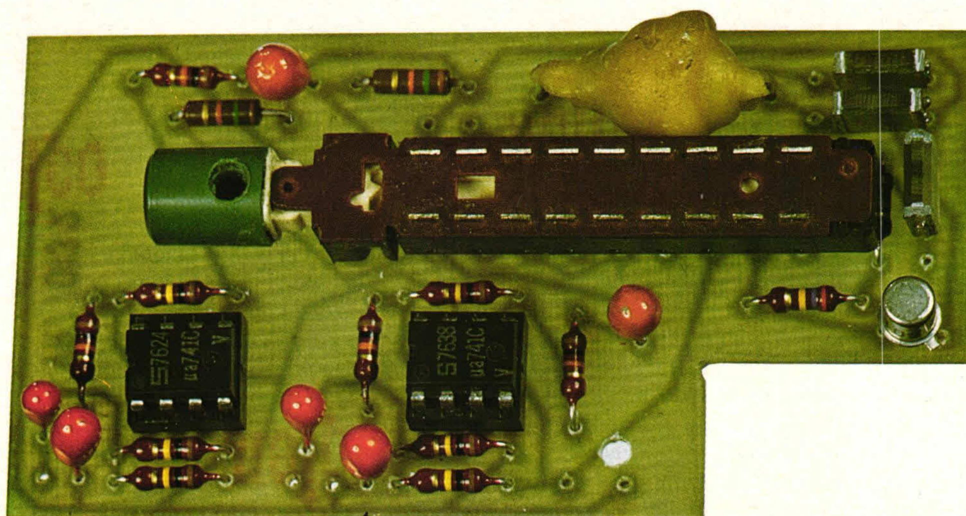


Fig. 7



Afb. 5 Het printje van de opneemversterker is gemonteerd onder het loopwerk. De knop van de schakelaar wordt bediend door een opneemtoets van het loopwerk.

bemoeilijkt het aflezen van het juiste opneem-niveau. Om dit signaal te onderdrukken schakelt men de filters van de weergeefversterker in, dus de middelste of rechtse schakelaar. Het op te nemen signaal is dan normaal af te lezen.

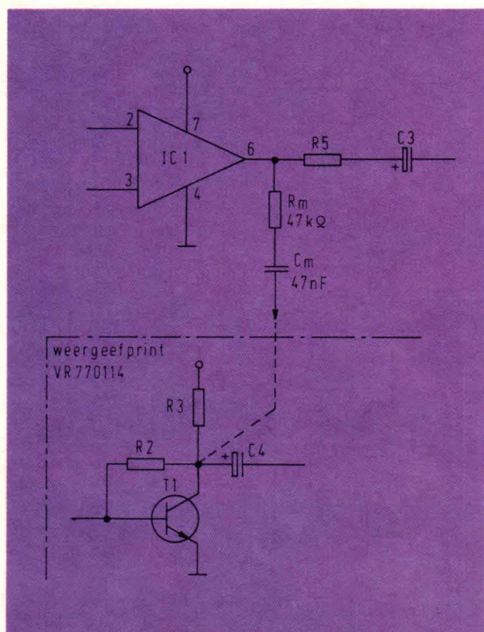


Fig. 8 De aanpassingscomponenten Rm en Cm zijn noodzakelijk voor aansluiting van de opneemprint op de VU-schakeling van de weergeefprint. Deze componenten zorgen ervoor dat bij opnemen de opneemgeluidsversterker kan worden afgelezen.

Kopiëren

De markt wordt tegenwoordig overspoelt met zg "witte" cassetteopnamen, van, zo men zegt, slechte kwaliteit. Originele cassettes worden door de fabrikant gekopieerd op speciale apparatuur. Deze apparatuur is bedoeld voor het kopiëren van cassettes zonder verlies in geluidskwaliteit en ook onder vele hobby-isten leeft de wens zelf dergelijke kopiën te kunnen maken.

Welnu, dit is mogelijk met de aanschaf van een tweede cassette-dek en de bouw van de kopieerinrichting uit figuur 9. Met enig inzicht is hierin de zojuist beschreven opneemversterker te herkennen met als extra's correctiefilters, VU-meters en een aparte voeding. De correctiefilters dienen om een zo hoog mogelijke opneemkwaliteit te garanderen.

Zoals gezegd dient de kopieerinrichting met een tweede dek te worden samengebouwd. Daarom is de gehele schakeling als een aparte unit samengetrokken op één print. Daarnaast is natuurlijk nog wel een complete tachogeneratorprint noodzakelijk om de motor probleemloos te laten lopen. Deze print is al beschreven in het eerste artikel.

Fig. 9 De complete schakeling voor het kopieëren van cassettes, uitgezonderd de tachoregeling die al werd behandeld in ELO 6 (juni '78).

Met figuur 10 bij de hand zal het voor de regelmatige ELO-lezer niet moeilijk zijn de print uit figuur 11 vol te bouwen. Temeer daar alle onderdelen bij iedere vakhandel gemakkelijk zijn te krijgen.
Omdat deze print wat ruimer is opgezet zal de bedrading ook wat soepeler verlopen, de aansluitpunten zijn zelfs al "geletterd". De ingangs-DIN-bus zit al op de print zodat alleen de koppen, de netspanning, de VU-meters en de tachoprint moeten worden aangesloten. Na de doorverbinding op de opneemkop (éénnabovenste aan de onderste aansluiting) kan deze worden aangesloten op R en L op de print. R komt dan aan de bovenste aansluiting en L op de enig overgebleven éénna onderste aansluiting. De afscherming wordt aangesloten op de doorverbinding en op de voedingsnul-aansluiting op de print.

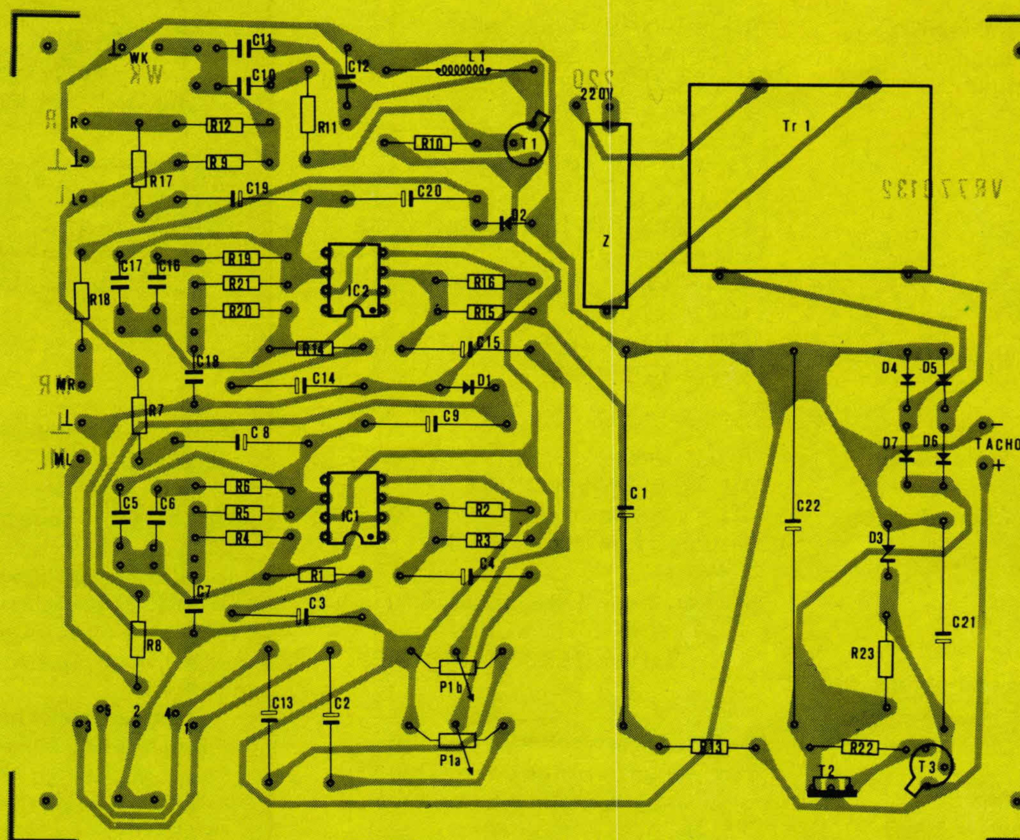


Fig. 10 De componentenopstelling voor de kopieërinrichting.

De aansluiting van de wiskop is al beschreven. Het netsnoer geeft al evenmin problemen, simpel soldeerwerk op de twee punten waar bij staat 220. Eventueel kan ook nog een netschakelaar worden opgenomen. Nu volgen de VU meters, MR betekent, u raadt het al, meter rechts, dus ML. . .



Afb. 12 Het spoeltje van 1 mH, dat wordt gebruikt voor L1.

De enige aansluiting die niet van een aanduiding is voorzien, is die van de tachometerprint. De aansluiting hiervoor ligt bij de gelijkrichter (D5 t/m D7). Gebruik voor alle bekabeling wel soepel afgeschermd snoer. De opstelling van de complete print moet zodanig geschieden dat de nettrafo tenminste 10 cm van de opneemkop is verwijderd. Een kortere afstand heeft een kwalijke vermenging van magnetische velden tot gevolg, brom dus.



Fig. 11 Print lay-out voor figuur 10.

componentenlijst van de opneemversterker volgens figuur 1

weerstanden:
R1, R2, R4, R8, R10 = 100 kΩ
R3, R5, R9, R11, R13 = 10 kΩ

condensatoren
C1, C4 = 2,2 μF/25 V tantalium
C2, C5 = 4,7 μF/25 V, tantalium
C3, C6 = 10 μF/25 V tantalium
C7 = 1 nF, MKM
C8 = 10 nF, MKM
C9 = 8,2 nF, MKM

halfgeleiders
IC 1 en 2 = μA 741,8-pens, Dil
T1 = BC107B, BC108B

andere componenten
spoel L1: 1 mH
schakelaar S1: 6 omschakelcontacten, printuitvoering
1 print VR770131, afgeschermd snoer.

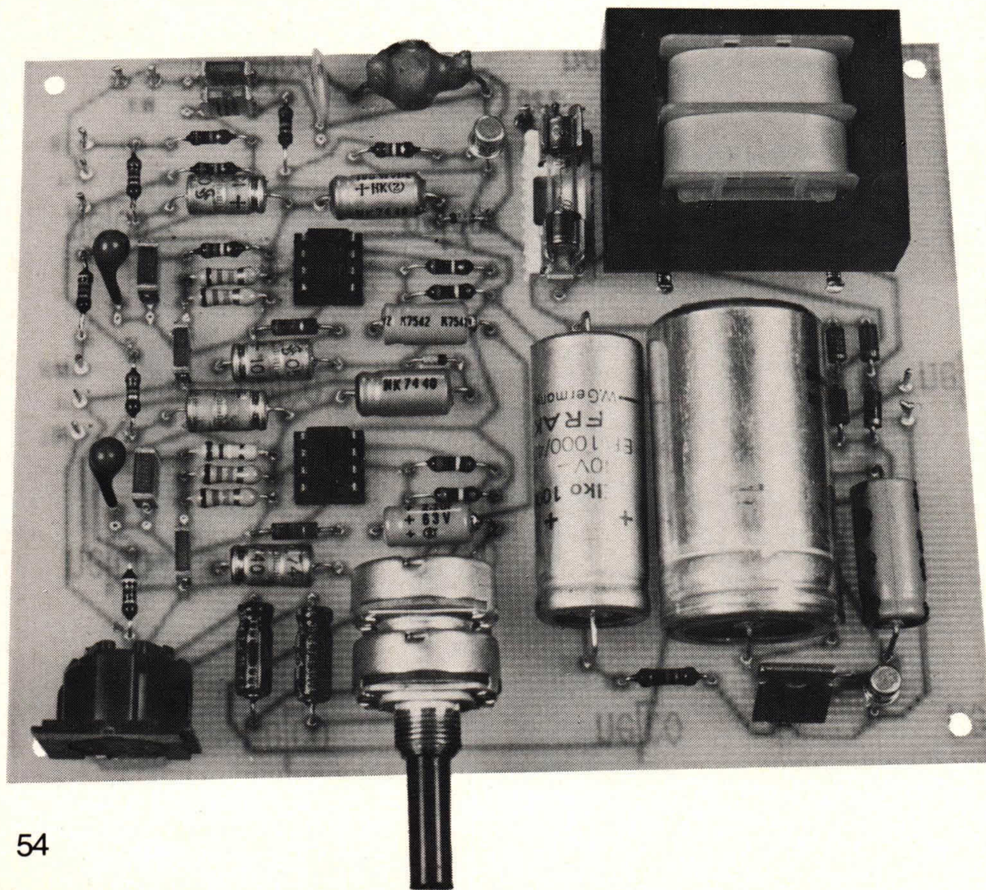
componentenlijst kopieerinrichting

weerstanden
R1, R14, R23 = 1kΩ
R2, R3, R15, R16 = 100kΩ
R4, R5, R7, R17, R20, R21 = 15kΩ
R6, R19 = 150 kΩ
R8, R18 = 4,7 kΩ
R9, R11, R12 = 10 kΩ
R10 = 270 kΩ
R13 = 100Ω
R22 = 68Ω
Potmeter P1 = 47 kΩlog., stereo 6 mm as

condensatoren
C1 = 1000 μF/16 V. . . 25V
C2, C13 = 4,7 μF/16 V. . . 25V
C3, C8, C14, C19 = 10 μF/16 V. . . 25V
C4, C15 = 2,2 μF/16 V. . . 25V
C5, C17 = 10 pF
C6, C16 = 47 nF
C7, C11, C18 = 10 nF
C8, C20 = 1 μF/16 V. . . 25V
C9, C20 = 1 μF
C10 = 1 nF
C12 = 8,2 nF
C21 = 100 μF/16 V. . . 25V
C22 = 4.700 μF/25 V

halfgeleiders
D1, D2 = 1N4148, 1N914
D3 = zenerdiode, 13 V, 250 à 400 mW
D4 t/m D7 = 1N4001, 1N4002, 1N4003, 1N4004
IC 1 en 2 = μ A741, 8 pens, dual in line
T1, T3 = BC107B, BC108B
T2 = TIP 30, TIP 30 A, TIP 30 B

andere componenten
Trl = transformator primair 220 V, secundair 12 V/250 mA (Amroh type P313)
Z = zekeringhouder met zekering 0,1 A traag
1 dubbele VU-meter
1 5-polig DIN-chassisplug
12 printpennen
L1 = spoeltje, 1 mH (Venemix)
1 print type VR770132

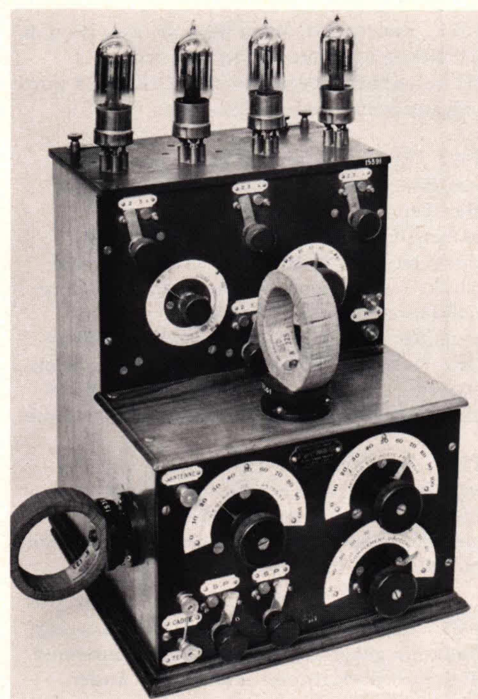


Ontstaan en ontwikkeling van de radio-omroep (tot 1940)

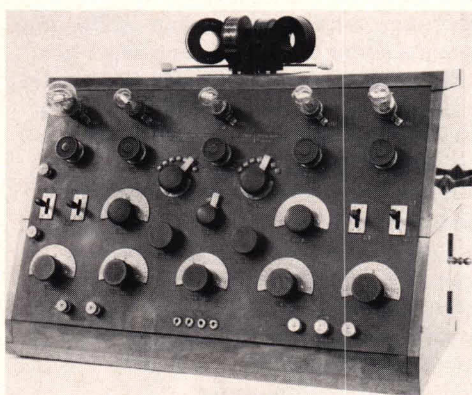
Ook microfoons, geschikt voor modulatie van een telefoniezender, waren niet leverbaar. Er zat voor Idzerda niets anders op dan te spreken voor een normale koolmicrofoon zoals PTT voor telefoniedoeleinden gebruikte. De door hem gebruikte pathefoon voorzag hij eveneens van een soortgelijke microfoon, waardoor de opgewekte geluidstrillingen werden omgezet in elektrische impulsen, waarmede de modulatortrap van zijn zender kon worden gestuurd. Opmerkelijk is de zin in fig. 6: "Iedereen die in het bezit is van een eenvoudig Radio-ontvangtoestel kan deze muziek rustig thuis hooren". Hiermede wordt het type ontvanger uit afb. 3 bedoeld. Omstreeks 1922 kwamen typen als te zien in afb. 7 op de markt.

Wat werd in de jaren 1919 ... 1920 in het buitenland gepresenteerd op het gebied van de radio-telefonie?

Uit Frankrijk en Duitsland is niets bekend van geregelde uitzendingen; hier werden uitsluitend proeven genomen met het doel de nieuwe techniek te leren doorgronden. In Engeland werd midden 1921 het experimentele station 2 MT geopend; de officiële BBC begon pas in 1923. Van Amerika is bekend dat in november 1920 het station KDKA te Pittsburg begon met regelmatige uitzendingen.



Afb. 7. Ontvanger van het fabrikaat Ducretet uit 1922.



Afb. 8. Ontvanger fabrikaat Idzerda, met 21 bedieningsknoppen (1923).

Het lijdt geen twijfel dat Idzerda niet alleen in Nederland en Europa, maar zelfs in de gehele wereld als eerste is begonnen met regelmatige uitzendingen. Het belangrijkste is echter dat de complete zendinstallatie van Idzerda voor het nageslacht bewaard is gebleven, iets wat van geen der buitenlandsche stations kan worden gezegd. Hij heeft nog bij zijn leven zijn vrijwel complete verzameling aan het Nederlandse Postmuseum geschonken, waar zijn zender geheel bedrijfsvaardig staat opgesteld.

Het Modulatiesysteem van PCGG

Reeds eerder werd opgemerkt dat Idzerda menig probleem moest oplossen om regelmatig radioprogramma's te kunnen uitzenden; het voornaamste was natuurlijk hoe een flink hoogfrequent antennevermogen op te wekken en met een gunstig rendement uit te stralen. Door zijn relaties met Philips Eindhoven kwam hij reeds in 1919 in het bezit van "generatorlampen" die voor de hand liggende typering ontvingen van Z1, Z 2 enz. (Z betekent zendlamp). De tentoongestelde zender PCGG bevat het type Z5; een label met de fabrieksgegevens is met punaises op het houten front bevestigd en hierop lezen we dat de anodespanning max. 4 000 volt en de anodestroom max. 450 milli-ampère mag bedragen. Het opgenomen anodevermogen mag echter niet groter zijn dan 400 watt. Nu was niets verleidelijker dan te veronderstellen dat het antennevermogen wel ongeveer hieraan gelijk zou zijn; met de nog niet volgroeide inzichten van die jaren dacht men ten hoogste aan normale transformatorverliezen. Eerst veel later, omstreeks 1925, werden verschijnselen als rendement bij versterkerbuizen geheel uit de doeken gedaan; dat bij een triode maximaal slechts 25% van het opgenomen vermogen werkelijk kan worden benut werd een nogal teleurstellende wetenschap.[15] Er kan beslist niet worden aangenomen dat Idzerda, hoe uitnemend technicus ook, dit probleem heeft doorzien. Nu vereiste in die tijd (1919) het systeem van amplitude-modulatie een even groot laagfrequent vermogen als het in rust uitgestraalde hoogfrequentie antennevermogen. Na de uitvinding van de schermroosterlamp in 1925 werd het mogelijk met veel gunstiger rendement te moduleren.
Idzerda was niet tevreden met het overbruggen van korte afstanden; hij wilde liefst geheel Nederland bestrijken. Alleen door de antenne-energie te variëren tussen nul en tweemaal de rustwaarde in het ritme van de laagfrequente trillingen van spraak of muziek (100% modulatiediepte), was dit te bereiken. Dit was nu juist het grote knelpunt, want de technische kennis reikte in 1919 nog niet zo ver; alleen al de



Afb. 9 De PCGG-zender (met spiegel voor achterzijde).

onmogelijkheid iets te doen met een laagfrequente energie van 200 watt (er waren niet eens luidsprekers voor) doodde ieder initiatief. Het was daarom van Idzerda een goede gedachte, met een voor hem eenvoudiger systeem te gaan werken; hij had immers al zorgen genoeg! Het door hem gekozen systeem van frequentie-modulatie was niet geheel onbekend echter niet volledig uitgewerkt of toegepast. Het gelukte Idzerda er een bruikbare vorm aan te geven en blijkbaar met voldoende schakeltechnische verschillen, want op 23 mei 1922 verkreeg hij octrooi op zijn methode. De aanvrage staat gedateerd op 14 januari 1920, hetgeen bewijst dat zijn zender van het begin af (6 november 1919) hiermede was uitgerust. Zie figuur 10.[16])

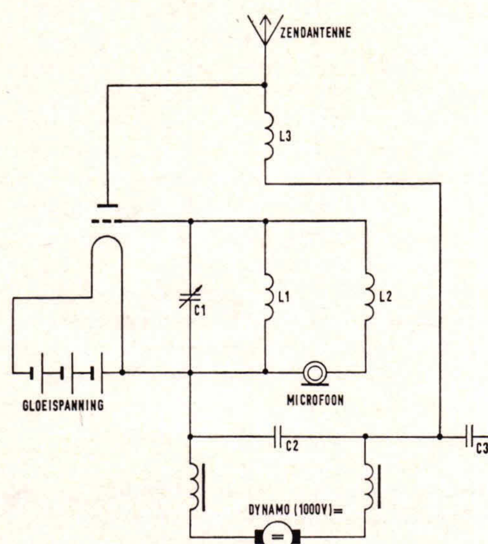


Fig. 10 Schakeling van Idzerda's octrooi: frequentie-modulatie door middel van weerstandsveranderingen in een koolmicrofoon.

In de eerste alinea van het octrooischrift lezen wij: "De uitvinding berust op het moduleren van hoogfrequente draaggolven door gebruikmaking van het principe, dat weerstandsvariaties in hoogfrequente trillingsketens, frequentieveranderingen tengevolge hebben. Hiertoe wordt een microfoon in een trillingskring zodanig geschakeld, dat de weerstandsvariaties onder de invloed van geluidsgolven in de microfoon, frequentievariaties opwekken". Uit figuur 10 is de werking heel goed te begrijpen: de triode oscilleert vanwege de koppeling tussen rooster- en anodespoelen; het mag bekend worden verondersteld dat de versterking van de triode zorgt voor het continu onderhouden van de HF-trilling waarop de parallelkring C 1-L 1/L 2 is afgestemd. Verder zien we dat de microfoon geplaatst is tussen twee parallel geschakelde zelfinducties. Als we aannemen dat de weerstand van de microfoon zou kunnen variëren tussen oneindig groot en nul, dan wordt de afstemming bepaald door C1 – L1 of door C 1 en L1/L 2 parallel. In het laatste geval is de frequentie aanzienlijk hoger. In de praktijk heeft natuurlijk de microfoon in onbesproken toestand een bepaalde weerstand welke in werkzame toestand beurtelings kleiner of groter wordt. Metingen met behulp van een oscilloscoop tonen aan dat deze schakeling inderdaad effectief werkt; een aardige bijzonderheid is dat de koolmicrofoon geen voedingsspanning nodig heeft, want het is uitsluitend begonnen om de **weerstands**variaties die de microfoon ondergaat. Hiermede legt Idzerda zich natuurlijk wel een zekere beperking op, want alle latere typen microfoons gaven geen weerstands- maar spanningsvariaties. Maar dat kon niemand voorzien; voor de stand van de techniek in die jaren was het een uitstekende oplossing.
Blijkbaar werd door iedereen aangenomen dat het voor de luisteraar, die zijn ontvanger moest afstemmen, geen verschil maakte welk modulatiesysteem werd toegepast; maar niets is minder waar! Wil men volledig profijt trekken van alle voordelen van frequentie-modulatie, nl. geringe storingsgevoeligheid en veel betere geluidskwaliteit, dan moeten aan de detectorschakeling vrij hoge eisen worden gesteld. De grootte van de frequentiezwaai vertegenwoordigt de sterkte van de laagfrequentie trilling die de studiomicrofoon of platenspeler aan de zender levert. Als nu op een flank van de resonantiekromme van de laatste afstemkring werd afgeregeld behoefden er geen moeilijkheden te ontstaan. (Fig. 11). In het juiste afstemmen school echter de grote moeilijkheid: had de luisteraar hiervoor geen "gevoel" dan ontstonden er problemen. Er waren ook nogal wat klachten over slechte geluidskwaliteit van PCGG.

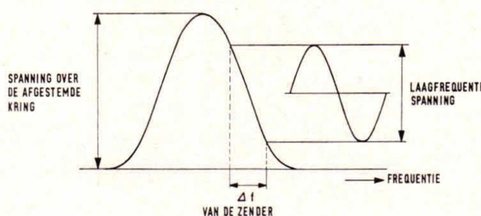


Fig. 11. Detectie door middel van flankafstemming.

Rond 1920 behoefde het opwekken van een hoogfrequente draaggolf van ± 100 watt geen grote moeilijkheden op te leveren; de ervaring van Philips Eindhoven en de kennis van Idzerda vulden elkaar uitstekend aan. In latere jaren vond men zelfs wegen om vermogens van honderden kilowatt op te wekken en uit te stralen. Dit zou echter voor de luisteraar weinig hebben betekend wanneer het niet eveneens mogelijk werd dergelijke vermogens effectief te moduleren. Want hier draait in feite alles om: uitsluitend de **veranderingen** in de draaggolfsterkte bepalen de ontvangststerkte bij de luisteraar! Oudere luisteraars weten zich nog heel goed het geknetter te herinneren, veroorzaakt door onweer en vonken van elektrische trams. Tegenwoordig merken we daar vrijwel niets meer van; dit komt omdat de zenders een duizendvoudig sterkere energie uitstralen dan vroeger.

De ontwikkeling van het radio-ontvangtoestel

1915 Het eerste boek over "radio" verschijnt in het Nederlandse taalgebied. De (later zeer bekende) schrijver J. Corver noemt dit "Het Draadloos Ontvangstation voor den Amateur". Versterkerbuizen zijn nog niet beschikbaar. Beschreven wordt de glijspoelontvanger van afb. 3 en hoe deze zelf te vervaardigen.

jan. 1918 In het eerste nummer van het maandblad "Radio-Nieuws", uitgegeven door de in 1916 opgerichte Ned. Vereeniging voor Radio-Telegrafie, wordt het ontvangtoestel met inductieve koppeling beschreven. Dit is een verbetering van afb. 3: de houten spoel is hol en hierin schuift een tweede spoel. Voordeel: scherper afstemming.

april 1918 De "Nederlandsche Radio-Industrie" te Den Haag (Idzerda) kondigt de levering van de Philips-Ideezet lamp à *f* 12,50 aan.

sept. 1918 De Ned. Radio-Industrie biedt "Hoogfrequentie-Versterkers" aan (*f* 300,–), passend bij ontvangtoestel type IKA.

jan. 1919 In "Radio-Nieuws" wordt gepubliceerd over ontvangst met gloeilampversterkers. Schitterende ontvangst! De hier toegepaste triodebuis vervangt de kristaldetector, scheidt het laagfrequente signaal van de hoogfrequente draaggolf en zorgt tevens voor versterking van het laagfrequente signaal (afb. 5).

1921 Een voor de hand liggende stap is nu de schakeling met twee trioden, nl. één HF-versterker en één detector. Geluisterd wordt nog steeds met de hoofdtelefoon.

1924 Er komen luidsprekers op de markt, waardoor het gehele gezin kan meeluisteren. Hier behoort een toestel bij met 3 ontvangbuizen: HF-versterker – detector – eindversterker. Naar deze conceptie worden talrijke uitvoeringen vervaardigd, vooral door zelfbouw-amateurs. Aanvankelijk zijn afstemspoelen en buizen uitwendig zichtbaar (afb. 7). Vrij spoedig worden deze onderdelen inwendig geplaatst; de afstemming geschiedt met 2, soms 3 gescheiden afstemcondensatoren.

1924 De anodespanning van ong. 100 volt werd aanvankelijk verkregen uit batterijen van Leclanché-elementen. Nu (1924) worden hiervoor gelijkrichters gefabriceerd; dus voeding vanuit het lichtnet.

1927 De schermroosterlamp komt om zwang; hinderlijk genereren (het z.g. Mexicaansehond effect) wordt daardoor onderdrukt. Ander voordeel is: minder demping op de afstemkringen door de schermroosterlamp

een veel hogere inwendige weerstand bezigt. Gevolg: betere selectiviteit en hogere versterking.

1928 Tot nu toe moesten de gloeidraden van versterkerlampen uit 4-volt accu's worden gevoed. Onderzoekers construeren nu de "indirekt verhitte gloeidraad", gevoed via wisselstroom uit het lichtnet. De vinding bestaat uit een kapje van porcelein, geschoven over de gloeidraad. Door de grotere massa van het gloeilichaam blijft de temperatuur bij verhitting door wisselstroom constant. Het porcelein is bestreken met barium-oxyde. Dit levert een sterkere elektronenemissie.



Afb. 12. Philips ontvanger met luidspreker uit 1928.

1930 Het wordt mogelijk de bediening zodanig te vereenvoudigen dat de twee (soms drie) afstemcondensatoren op één as worden geplaatst: éénknopsafstemming. Ontvanger en luidspreker worden in één kast ondergebracht.

1930 Eerste staande ontvanger als meubel. Prijs *f* 300,– à *f* 400,–.

1931 Eerste radiogrammofooncombinatie, met wisselstroomvoeding, Prijs *f* 625,–.

1933 Draagbare toestellen (met batterijvoeding). Prijs *f* 145,–

1933 Automatische versterkingsregeling; d.w.z. bij afwisselend zoeken naar zwakke of sterke zenders, behoeft nu niet meer tegelijk aan de knop van de sterkteregeling te worden gedraaid. Alle stations komen nu vrijwel even sterk door.



Afb. 13. Kamerantenne fabr. Idzerda (1930)

1934 In de eerste jaren gebruikte elke buizenfabrikant zijn eigen typering (letter- en cijferreeksen). Nu komen hierover in Europa internationale afspraken tot stand. Een duidelijke codering wordt ingevoerd.

1934 De eerste autoradio's komen aan de markt. Prijs *f* 162,–

1934 Selectiviteit was nog steeds een moeilijke zaak. Het was wel mogelijk een grote selectiviteit te bereiken bij de hogere frequenties in een band, bijv. 300 ... 600 meter (1 ... 0,5 MHz) en dan voor ongeveer 1 MHz. Daar konden stations met onderlinge afstanden van 10 kHz goed worden gescheiden. In het gedeelte van 0,5 MHz was het scheidend vermogen veel geringer. Dit was in feite onoplosbaar, omdat de kwaliteitsfactor $Q = \frac{\omega L}{R}$ (waar selectiviteit en versterking van afhangen) bij lagere frequenties sterk vermindert. Hoewel intensief gezocht werd naar eenvoudige oplossingen bleken de natuurkundige wetten onvermurwbaar.

1934 De oplossing werd gevonden in het principe van **golflengte-transformatie.** Elk gewenst station wordt hierbij – na selectie – omgezet in een vaste middenfrequentie, vervolgens versterkt en daarna gedetecteerd. Alle ontvangen stations gaan hierbij a.h.w. door eenzelfde poort van 9 kHz breedte. Dit systeem bezit vrijwel constante selectiviteit over het gehele golfbereik. Het verkrijgen van goede éénknopsafstemming was hierbij aanvankelijk nog een probleem, maar ook dit kon worden opgelost.

1940 Philips Eindhoven brengt het toestel 990 A/X uit. Prijs *f* 389,–). Hiermede was in feite de ontwikkeling voltooid. Dit schitterende toestel bevatte: 4 golfbereiken – afstemming met keuzetoetsen door motoraandrijving – toonregeling – bandbreedteregeling in de middenfrequenttrap – automatische versterkingsregeling – 2 luidsprekers – afstemindicatie – 8 buizen.

1955 Bi-ampli toestellen komen in de handel. Om een betere weergave te verkrijgen werden hierbij lage en hoge tonen door afzonderlijke versterkers geleid en via afzonderlijke luidsprekers weergegeven. Ontvanger + luidsprekers vormden één geheel.

1962 FM-stereo zenders voltooien de ontwikkeling. Hiervoor moest ieder die hiernaar wenste te luisteren een nieuw ontvangtoestel aanschaffen. Er zijn hierbij twee gescheiden luidsprekers nodig, los van de ontvanger.

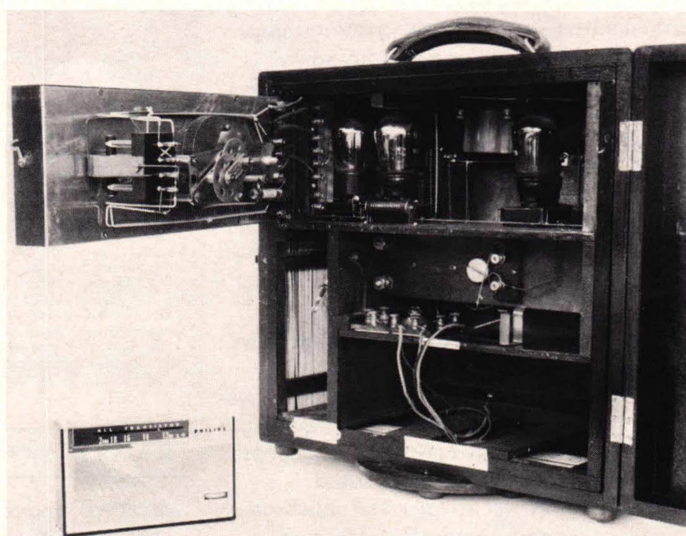


Afb. 15 Radiogrammofoon uit 1938 (fabr. Telefunken).



Afb. 16 Philips ontvanger 990 A/X uit 1940.

Afb. 14 Draagbare ontvanger. In 1970 vierde miniaturisatie hoogtij; zie de naaststaande transitorontvanger.



Culturele aspecten van de radio-omroep

In de beginjaren van de radio-omroep had de techniek verre de overhand op uitingen van culturele waarde, mogelijk met dit nieuwe medium. Aanvankelijk vereiste het afstellen en afstemmen zoveel aandacht, dat er weinig ruimte overbleef voor diepere gedachten. Onderzoekers c.q. uitvinders als Lee de Forest en Meissner achtten hun taak volbracht toen de grote technische problemen tot oplossing waren gekomen; zij verdwenen naar de achtergrond.

Wij weten echter met zekerheid dat ingenieur à Steringa Idzerda de mogelijkheden van radio-omroep terdege heeft onderkend. Zijn secretaresse uit 1919 ... 1920, mevr. E.H. Wesseling-Kuypers, heeft haar herinneringen op magnetofoonband vastgelegd. Op de vraag: "denkt u inderdaad dat hij (Idzerda) zich er volledig van bewust was"? antwoordde zij: "Oh ja, dat durf ik wel met grote zekerheid te zeggen. Hij sprak er ook over dat het zo prachtig was voor de toekomst. Hij was vol enthousiasme. Dat we het nodig zouden hebben voor alles .... niet alleen voor een plaatje draaien .... hij vond zelf dat er zo'n grote toekomst voor was weggelegd ... dat heeft hij er in gezien".[17])

Idzerda is ook de eerste ter wereld geweest, die het voornemen om woord en muziek te gaan uitzenden van te voren heeft aangekondigd (fig. 6). Toen in 1923 het weekblad "Radio-Expres" verscheen – onder redactie van de reeds eerder genoemde J. Corver – plaatste hij elke week een forse aankondiging, met tijdstip en gedetailleerd programma. Zonder twijfel kan worden gesteld dat dit vóór "omroep" een der belangrijkste kenmerken is. Zonder aankondiging blijft radio in de sfeer van proefnemingen (al dan niet gelicenseerde amateurs) of berichtenwisseling tussen een politiepost en surveillanten. In zijn eerste aankondiging spreekt Idzerda van een "Radio-Soireé Musicale". Het begrip "Omroep" werd in 1923 gelanceerd door J. Corver, in het maandblad "Radio-Nieuws". Marinuske, de dorpsomroeper van Oisterwijk, leverde de inspiratie voor de uitdrukking "Radio-Omroep".

Hoe reageerde de overheid op Idzerda's activiteiten?

Aanvankelijk werd hem geen strobreed in de weg gelegd. Idzerda had een zendmachtiging verkregen (in 1919) en was er de man niet naar om zich nauwgezet af te vragen of hij soms eens over de schreef ging. In zijn zendmachtiging stond duidelijk dat er slechts proeven mochten worden genomen tussen Den Haag en



Afb. 18 Oprichtingscomité HDO (1924) Van links naar rechts: G.A. baron Tindal – L.J. Smit Duyzentkunst – F. van der Woord – W. Vogt – G.W. White – B. Suermondt.

Eindhoven. Zijn aankondigingen repten daar in het geheel niet over; hij trachtte de luisteraars in het gehele land – en als het kon ook daarbuiten – zoveel mogelijk te gerieven. Er was ook eigenlijk weinig reden tot ingrijpen: was het alles wel veel meer dan een experiment?
Maar omstreeks 1923, toen de NVVR een PCGG-steuncomité oprichtte en er werkelijk van een soort omroepvereniging kon worden gesproken (wel uitsluitend technische belangstellenden) gingen er toch stemmen op om regelend op te treden. Op

MINISTERIEELE BESCHIKKINGEN, ENZ.

MINISTERIE VAN WATERSTAAT.

De audientie van den Minister van Waterstaat zal a.s. Vrijdag 3 Augustus 1923 niet plaats hebben.

Radiotelegrafische en -telefonische rondzending.

Het voornemen bestaat om dagelijks tusschen 7 en 10 n.m. en des Zondags bovendien van 3 tot 5 n.m., na verkregen machtiging van den Minister van Waterstaat, de gelegenheid te geven voor het rondzenden van mededeelingen aan allen, z.g. broadcasting, waaronder wordt verstaan het verspreiden van mededeelingen van woord- en tooninhoud van ontspannenden, leerzamen, politieken, ethischen en religieuzen aard, bestemd voor allen, die daarnaar wenschen te luisteren.

Hiervoor zullen, in afwachting van internationale regeling, golflengten van 1050 tot 1100 M. worden beschikbaar gesteld, terwijl vermoedelijk eene retributie van 100 gulden per weekuur per jaar zal worden geheven.

Degenen, die voor eene desbetreffende machtiging wenschen in aanmerking te komen, hieronder mede begrepen degenen, die reeds mededeelingen als vorenbedoeld rondzenden, behooren zich met een schriftelijk verzoek te wenden tot den directeur-generaal der posterijen en telegrafie, onder vermelding van de dagen en uren, waarover zij zouden wenschen te beschikken, en verder onder opgaaf van de ligging van het station, van systeem, golflengte en te bezigen antennevermogen. Hieraan kunnen dan al die inlichtingen omtrent werkwijze als anderszins worden toegevoegd, welke den aanvrager nuttig toeschijnen.

De verzoeken behooren vóór 15 Augustus te zijn ingekomen bij het Hoofdbestuur der Posterijen en Telegrafie, Kortenaerkade 12, 's Gravenhage, onder vermelding van den aard der mededeelingen, welke men zich voorstelt te verspreiden.

Daarna zal overwogen worden op welke wijze door overleg met en samenwerking tusschen de aanvragers zoo volledig mogelijk aan de verzoeken kan worden te gemoet gekomen.

De Minister van Waterstaat,
G. J. van Swaay.

Fig. 17 Oproep in Staatscourant van 1 augustus 1923

1 augustus 1923 vaardigde de Minister van Waterstaat een beschikking uit in de Staatscourant die ook thans nog van de allergrootste betekenis kan worden genoemd; (fig. 17). Het is belangrijk de tekst hiervan te bestuderen. Na de titel "Radiotelegrafische en -telefonische rondzending" lezen wij op de regels 5 t/m 8: "zg. broadcasting, waaronder wordt verstaan het verspreiden van mededelingen van woord- en tooninhoud van ontspannenden, leerzamen, politieken, ethischen en religieuzen aard, bestemd voor allen, die daarnaar wenschen te luisteren".
Dit geldt nog steeds, al wordt tegenwoordig vaak de uitdrukking "totaal programma" gehoord. Is de lezer van mening dat de huidige omroepverenigingen hier allen aan voldoen?

Idzerda heeft – door financiële omstandigheden – in 1924 zijn zendactiviteiten moeten beëindigen. Maar in de periode 1919 ... 1924 heeft hij vele muziekgezelschappen in zijn studio ontvangen; er zijn hoorspelen opgevoerd en zelfs heeft hij de eerste lijnverbinding laten aanleggen tussen zijn studio en het Kurhaus te Scheveningen voor uitzending van de zomerconcerten van het Residentieorkest. De oproep in de Staatscourant leverde 23 aanmeldingen op; ook Idzerda, de Nederlandse Seintoestellen Fabriek te Hilversum en de NVVR waren hieronder. De regering weigerde echter de NVVR als zendgemachtigde te aanvaarden;

zij was van mening dat programmaverzorging niet in handen van technische specialisten behoorde te komen. Na het verdwijnen uit de ether van Idzerda's PCGG-zender heeft de NSF-zender (gesteund door Philips Eindhoven) haar kans waargenomen. Hilversum werd het omroepcentrum van Nederland; de gunstige centrale ligging heeft wellicht ook een rol gespeeld. De NSF-directie stelde zich op het standpunt dat haar zender aan iedereen die dat wenste mocht worden verhuurd; aan het comité "Hilversumsche Draadlooze Omroep" werd de zender echter gratis beschikbaar gesteld. Van regeringszijde is tegen deze procedure nimmer bezwaar gemaakt; de verschillende omroepen, in 1924 en 1925 opgericht, gebruikten allen de NSF-zender.

Uit de HDO is de AVRO voortgekomen.

Eerste omroep-uitzendingen in Nederland

Idzerda (via PCGG) Den Haag 6 nov. 1919
Ned. ver. voor Radiotelegrafie (via PCGG) 8 febr. 1923
NSF Hilversum (proefuitzending) 21 juli 1923

Hieruit ontstond geleidelijk de "Hilversumsche Draadlooze Omroep", die op 1 maart 1926 een zelfstandige stichting werd. In begin 1927 werd de HDO omgezet in ANRO; deze is eind 1927 samengesmolten met de "Nederlandsche Omroep Vereeniging" tot de AVRO, die haar werkzaamheden op 1 januari 1928 aanving.

NCRV 24 dec. 1924
VARA 7 nov. 1925
KRO 24 nov. 1925
VPRO 30 mei 1926
AVRO (voortgekomen uit HDO-ANRO) 1 jan. 1928

via de NSF-zender

Op 22 oktober 1927 werd de tweede zender (te Huizen-NH) in dienst gesteld ten nutte van NCRV en KRO.

Zenders en zendantennes worden afzonderlijk van de studiocomplexen opgesteld, vaak op tientallen kilometers afstand daarvan. In 1935 werd de NV Nederlandse Omroep Zendermaatschappij (NOZEMA genaamd) opgericht. Hierin participeren Regering en Omroepverenigingen (AVRO – KRO – NCRV en VARA gezamenlijk) in een verhouding als 6:4. De NOZEMA is eigenaresse van alle omroepzenders en zendantennes in ons land.

Het omroepsysteem in Nederland is uniek: het wordt in geen ander land ter wereld nagevolgd. Het past blijkbaar bij onze volksaard. In 1930 gingen de golven vrij hoog, toen de AVRO de helft van haar zendtijd moest afstaan aan de VARA. Het tussen 1923 en 1926 gecreëerde omroepsysteem ligt hecht verankerd in onze samenleving. Idzerda toonde in 1919 een profetische blik toen hij vol enthousiasme zei: "het zal natuurlijk steeds beter worden; het is iets groots, dat in de toekomst veel opgang zal maken".

ing. P.A. de Boer.

15) Barkhausen, H. Lehrbuch der Elektronen-Röhren, deel 1; Dresden 1922, blz. 84.
16) Bibliotheek Ned. Postmuseum
17) Vraaggesprek dd. 26 november 1969 tussen mevr. E.H. Wesseling-Kuypers en P.A. de Boer.

Bepalingen en frequenties voor radiomodelbesturingsapparatuur

Toenemende bezetting van de standaardkanalen voor radio-afstandsbesturing in de 27 MHz-band in West-Duitsland, niet alleen door modelbesturingsamateurs, maar ook door radio-amateurs en autohulpclubs heeft er toe geleid, dat meer aandacht werd geschonken aan eventuele andere modelbesturingsfrequenties. Daarbij werden enige reeds toegewezen banden herontdekt, zoals de 40 MHz-band en de 434 MHz-band. Voor de besturing van modelvliegtuigen gaf de Duitse PTT bovendien in de 35 MHz-band 20 kanalen vrij op voorwaarde, dat de gebruikte apparatuur door de fabriek weer op 27 MHz moet kunnen worden teruggebracht. Voor modelbesturing zijn internationaal de volgende frequenties ter beschikking gesteld (zie ook vlaggetjestabel).
13.560 MHz ± 0,6% (1kanaal)
27.120 MHz ± 0,6% (6 kanalen)
40.68 MHZ ± 0,05% (4 kanalen)

Terwijl in W-Duitsland zoals gezegd ook nog in de 70 cm-band de frequentie van 433,92 MHz ± 0,2% met 34 kanalen beschikbaar is. Deze frequenties liggen allemaal in het bereik van de zgn. "uitzonderingsfrequenties" waarin ook bijvoorbeeld magnetronovens en therapie-apparatuur werken.
En omdat alle deelnemers gelijke rechten hebben moet bij modelbesturing met storingen rekening worden gehouden. In W-Duitsland is ook de 35 MHz-band vrij gegeven maar alleen voor modelvliegtuigen en die band is storingsvrij. Om de storingsvrijheid zo mogelijk nog te verhogen wordt op deze band bijna uitsluitend met smalleband FM-apparatuur gewerkt.
De FM-trend begint ook op de 27 MHz-band vaste grond onder de voeten te krijgen. Enerzijds kunnen dan meer installaties tegelijkertijd in werking zijn terwijl anderzijds meer tegenwicht wordt geboden aan de storingen van de meestentijds in amplitude gemoduleerde apparatuur van de mede-bandgebruikers.
De frequentieverdeling van de 27 MHz-band ziet er als volgt uit.
Overeenkomstig de aanbevelingen van de Europese PTT diensten zijn er 6 eerste keuzefrequenties nl.:
26,995 MHz, 27,045 MHz, 27,095 MHz 27,145 MHz, 27,195 MHz, 27,255 MHz.
Daarnaast zijn er in Duitsland nog eens 12 tweede keusfrequenties, die identiek zijn met de nieuwe vrijgegeven hobby-radiokanalen: 27,005 MHz, 27,015



MHz, 27,025 MHz,
27,035 MHz, 27,055 MHz, 27,065 MHz, 27,075 MHz, 27,085 MHz, 27,105 MHz, 27,115 MHz, 27,125 MHz, 27,135 MHz.
Tot de eerste keuskanalen horen ook nog vier kanelen in de 40 MHz-band (40,665 MHz, 40,675 MHz, 40,685 MHz en 40,695 MHz) en 13,560 MHz.
Voor Nederland zijn slechts de op de poster afzonderlijk aangegeven werkfrequenties beschikbaar.
Aan de radiozend-/ontvangapparatuur voor modelbesturing stelt de Centrale Directie van de PTT bepaalde technische eisen. Zo moeten de afmetingen en het gewicht van de zender, waarvan de stroomvoorziening met het apparaat één geheel vormt, zodanig zijn, dat het apparaat in de hand kan worden gedragen en bediend. Als zendantenne mag alleen maar een zgn. sprietantenne worden gebruikt, die direct op het apparaat dient te worden bevestigd.
Het effectief uitgestraalde vermogen (e.r.p.) mag ten hoogste 100 milliwatt bedragen. Het totale opgenomen gelijkstroomvermogen mag niet meer zijn dan 2 W.
Voor aanleg en gebruik is een machtiging vereist, waarvan twee soorten bestaan, nl. individueel en collectieve machtigingen. Individuele worden aangevraagd bij het hoofd van de Radiocontroledienst, kosten *f* 24,– per apparaat, per kalenderjaar. Collectieve machtigingen aanvragen bij de Kon. Ned. Vereniging van Luchtvaart (KNVvL) of de vereniging voor Experimenteel Radio-onderzoek (VERON), kosten *f* 20,– per apparaat per kalenderjaar. Men moet de leeftijd van 14 jaar hebben.
Fabrieksapparatuur moet zijn van een type waarvoor door of namens de PTT een verklaring is afgegeven. In geval van zelfbouw dient voor de ingebruikname een schema van de zender aan de Radiocontroledienst te worden gezonden en moet zijn voldaan aan de laatst uitgegeven technische eisen van de PTT.
Gezien recente ontwikkelingen ligt de toekomst in FM-modelbesturingsapparatuur i.p.v. AM. Juist bij modellen met krachtige elektromotoren is het stoorniveau zo hoog, dat het werken met AM-gemoduleerde apparatuur praktisch onmogelijk wordt. En daarbij komt dat ook elektrisch aandrijving de toekomst heeft, al was het alleen maar uit milieuvriendelijkheid. Het enige probleem is de stroomvoorziening. Hier treden soortgelijke problemen op als bij echte auto's.
Op onze poster in het midden van dit nummer hebben we de internationaal gebruikelijke kanaalkleuren en frequentieband kentekenkleuren afgebeeld. In de praktijk worden deze als vlaggetjes uitgevoerde kentekens aan de antennespriet van de zender vastgemaakt, zodat bij samenkomst iedere deelnemer direct kan zien welke frequenties al bezet zijn en kan hij in zijn apparaat de vereiste nieuwe frequentie instellen door een ander kwartskristal in te prikken. Over de kentekens voor de twintig nieuwe kanalen in de 35 MHz-band zijn nog geen plaatsen in de vlaggetjestabel ingeruimd, omdat nog geen overeenstemming is bereikt over alle kentekens. Zo belangrijk is dat nu ook weer niet omdat de 35 MHz-band in Nederland (nog) niet voor vliegtuigmodelbesturing is vrij gegeven. Moderne 35 MHz- FM-apparatuur is echter zo smalbandig dat een zeer smalle kanaalafstand mogelijk is. De nieuwe kanalen liggen in een 10 kHz-frame en wel van 35.000 MHz tot 35.200 MHz.

Hoe moeilijk zijn de ELO-bouwbeschrijvingen?
Deze vraag wordt ons steeds weer gesteld, vandaar dat we de bouwbeschrijvingen hebben voorzien van één, twee of drie sterren.

☆ heel gemakkelijk
☆☆ enige ervaring is gewenst
☆☆☆ praktische ervaring noodzakelijk

BEGRIJPELIJKE LOGICA

In onze vorige aflevering hebben we AND's, NAND's en OR-schakelingen met behulp van NAND-poorten geconstrueerd. Met die kennis konden we ook een EXOR maken. Ook hebben we gezien dat met verschillende soorten typeaanduidingen dezelfde functies worden aangegeven.

21. Proefopstelling met poorten

We kunnen nu een groot aantal poorten met elkaar verbinden, en dan de loop van de verschillende signalen met "als", "niet" en "maar" proberen uit te leggen, maar het is natuurlijk veel aardiger om een praktijkvoorbeeld te nemen.
Daarom hebben we een "partner-keuze" apparaat in elkaar gezet, zoals dat in figuur 21.1 is getekend. Door bepaalde vragen over de partner met ja of nee te beantwoorden, zal het apparaat na afloop van de ondervraging een aanwijzing geven of de bruiloft wel of niet zal moeten plaats vinden. We willen echter hier nu al stellen, dat we dit apparaat meer als grapje zien, dan dat het serieues voor een partnerkeuze dienst moet doen. Vraag dan liever in het maanlicht de toestemming van de betrokkene.
De antwoorden op de vragen die we stellen omtrent onze bruid, hebben betrekking op een aantal gewenste of ongewenste eigenschappen, waar we in ons verdere leven wel of niet mee te maken willen hebben. Met behulp van schakelaars kunnen we deze antwoorden met ja en nee in het apparaat voeren.
We beginnen met de eerste overweging: Ze moet rijk zijn **of** ze moet een erfenis hebben te verwachten. Poort 1 levert ons een 1, als aan één van deze twee eisen wordt voldaan.
We zijn niet zo veeleisend en vinden dat één van deze twee eisen voldoende is. Hier kunnen we dus een OR-poort gebruiken. Als we één van de volgende twee vragen: "Is ze lelijk" of "Is ze onverzorgd" met ja moeten beantwoorden, dan is alle verdere moeite voor niks en kunnen we beter meteen ophouden. Poort 2 moet dan een 0 geven, waardoor het uiteindelijke ja wordt geblokkeerd.
Voor deze functie moet poort 2 een een NOR zijn.
De nu volgende twee vragen geven wat meer nadenken. "Is ze ziekelijk?" en "Is ze lui?". Eén van deze eigenschappen willen we op de koop toenemen, onder voorwaarde dat ze voldoet aan hierna te noemen eisen. Wanneer beide eigenschappen tegelijkertijd voorkomen moeten we een 0 aan de uitgang van poort 3 hebben, want dan is onze keuze daarmee ook bepaald.
Poort 4 heeft als functie om te voorkomen, dat we met een Kenau te maken krijgen. Maar één van deze eigenschappen willen we toch wel in ons gezelschap houden. Allebei zou echt te veel van het goede zijn en geen van beide geeft ons te weinig zakelijk weerwoord. Een dergelijke functie kan door een EXOR-poort worden gerealiseerd.

Aan de uitgangen van de poorten 1 . . . 4 zullen we een 1 moeten vinden om de weg naar het gemeentehuis vrij te maken. Via de AND-poorten 5, 6 en 7 worden deze 1-en verzameld, zodat poort 7 ook een 1 geeft. Zakelijk gezien geeft een 1 aan de uitgang van poort 7 reeds een bevestiging van de goede keuze van een levensgezellig. Maar er is dan toch nog een allesoverheersende factor, die in de praktijk dikwijls doorslaggevend is om met iemand te trouwen. Geld noch goed, positieve of negatieve eigenschappen ten spijt, als je verliefd bent op iemand trouw je toch met haar. Door ja te zeggen op de laatste vraag zal de uitgang van de OR-poort 8 altijd een 1 worden en zal de lichtgevende diode gaan branden ten teken dat je toch met haar moet trouwen.
In de betrekkelijk eenvoudige schematiek van figuur 21.1 hebben we deze logische schakeling weergegeven. Hierin zijn alle soorten poorten gebruikt. Moeilijker kan het dus niet meer worden, wel omvangrijker. We zullen de logische functies nog een keer nalopen, zonder de romantiek van het verhaaltje.
Om aan de uitgang van de OR-poort 1 een 1 te krijgen, is het voldoende om één van de ingangen een 1 te geven. De NOR-poort 2 krijgt een 1 aan de uitgang als geen van de ingangen een 1 heeft. de AND-poorten 5, 6 en 7 krijgen een 1 aan de uitgang als beide ingangen tegelijkertijd een 1 hebben.
De functies van deze poorten kan ook wel anders worden omschreven, zonder dat dit afdoet aan de betekenis. Zo kan een EXOR ook worden gebruikt om de toestand van twee leidingen aan te geven. Als ze gelijke signalen hebben, ongeacht of dit twee maal een 1 of twee maal een 0 is, levert de uitgang van een EXOR-poort een 0.
Voor een gemakkelijk gebruik van de verschillende poorten, zal men zich de functies al of niet met behulp van een ezelsbruggetje zo goed mogelijk eigen moeten maken. Denk hierbij nog eens terug aan het partnerkeuzeapparaat.

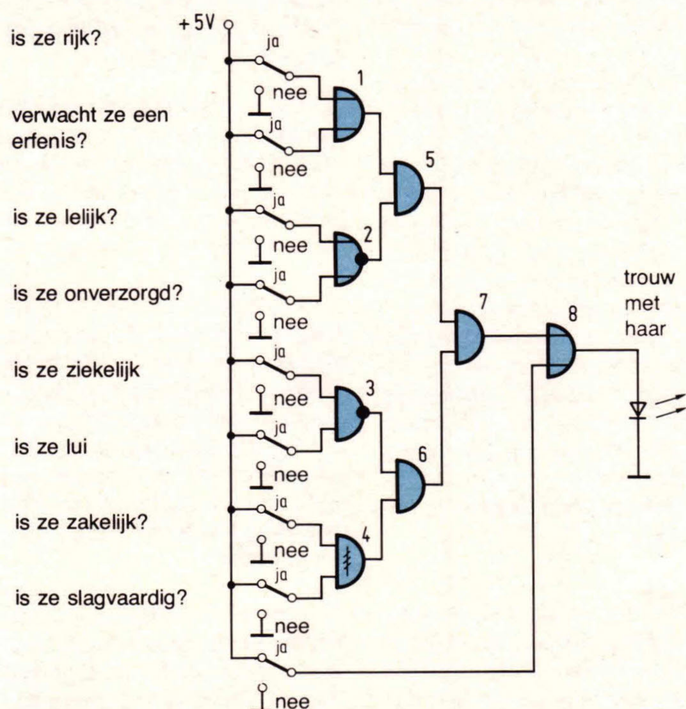


Fig. 21.1: Voorbeeld van toepassing van verschillende soorten logische bouwstenen: een "partnerkeuze"-apparaat.

22. Het goede kan nog beter

In figuur 21.1 hebben we vier uitgangen van de poorten 1 ... 4 met behulp van twee poorten met elk twee ingangen verder verwerkt. In zo'n geval zouden we ook gebruik kunnen maken van een AND-poort met vier ingangen. Om dit soort schakelingen in één bouwsteen te kunnen realiseren zijn inderdaad poorten met dertien ingangen beschikbaar.
Op deze wijze kan dus veel ruimte worden bespaard. Als een bouwsteen 14 pootjes heeft, passen daar vier poorten met elk twee ingangen en één uitgang in. De twee overblijvende pootjes worden voor de + en de – van de voedingsspanning gebruikt. Maar in een zelfde huisje passen ook twee poorten met elk vijf ingangen en één uitgang.
De gewenste AND-poort met vier ingangen uit figuur 12.1 kan dus met drie poorten met elk twee ingangen worden opgebouwd en we gebruiken dan 75% van de inhoud van de bouwsteen. Door gebruik te maken van een poort met vier ingangen wordt slechts 50% van de inhoud van de bouwsteen gebruikt. In ons voorbeeld zet deze vergelijking natuurlijk weinig zoden aan de dijk, maar in complexe systemen kan deze ruimtebesparing van groot belang zijn.
In industriele toepassingen heeft men overigens zeer slimme methoden bedacht om zo economisch mogelijk met de inhoud van de bouwstenen om te springen. Deze methoden hebben overigens weinig meer te maken met het gedachtenwerk dat wij hier doen. De industriele optimalisering vindt voor een groot gedeelte plaats met mathematische methoden. In een enkel geval zijn we misschien ook wel in optimalisering geinteresseerd, bijvoorbeeld in het volgende: Als we zeven bouwstenen met verschillende poorten gebruiken en van zes bouwstenen gebruiken we de volledige inhoud en van de zevende slechts één omkeertrap. De vijf overige omkeertrappen zijn dus werkeloos. Nu kan het zinvol zijn het logische ontwerp nog eens te bestuderen om een iets andere opzet te krijgen, zodat die ene omkeertrap en daarmee die zevende bouwsteen overbodig wordt.
Maar deze gedachte moet ook weer niet worden overdreven. De professionele ontwerper denkt in zo'n geval ook, dat bij uitbreiding van het systeem dan enkele reservepoorten beschikbaar zijn. Er behoeft dan geen ruimte voor een extra bouwsteen te worden geschapen.

23. Het venijn steekt in de staart

Het is in de digitale techniek precies zo als in het dagelijks leven. Op een gegeven ogenblik denkt men alles te weten en dan komt er een betweter die alles weer eens op zijn kop zet. Maar we laten ons niet afschrikken en lezen toch verder. Want zo moeilijk is het toch ook weer niet. En het volgende verhaal kunnen we altijd nog eens een keer lezen als iets niet helemaal duidelijk is.
Laten we voorop stellen, dat we niets op zijn kop zetten van hetgeen we eerder hebben geleerd. Er zijn echter enkele elektrische vuiligheidjes, die de toch correct opgebouwde schakeling niet laat doen, wat we er van verwachten. En dat is nu, wat we willen toelichten. Want als we in een dergelijke schakeling als een wildeman gaan zoeken naar een fout die we niet hebben gemaakt, dan verliezen we snel de aardigheid aan onze digitale experimenten.
We hopen nu alleen maar, dat die struikelblokken in de digitale techniek niet zulke grote moeilijkheden opleveren, dat de titel "Begrijpelijke logica" geweld moet worden aangedaan. Dat zal gelukkig ook meevallen. Laten we de eerste soort storing maar eens bekijken. We weten, dat aan de uitgang van een NAND-poort slechts dan een 0 verschijnt als beide ingangen tegelijkertijd een 1 hebben. Deze waarheid blijft ook van toepassing als één van de beide ingangen slechts een 1 krijgt, zoals in figuur 23.1 is getekend. De uitgang Q zal dan ook gedurende een kort moment 0 zijn. Hier is dus niets vreemds aan. Vervelend wordt het pas als zo'n kortstondige impuls per ongeluk aan de ingang van een poort verschijnt. De tijdsduur van zo'n impuls kan zo kort zijn, dat we die op een oscilloscoop van normale kwaliteit niet eens kunnen waarnemen, maar de werking van onze logische schakeling wel degelijk verstoort.
We kunnen nu twee vragen stellen:
Hebben we altijd last van dit soort impulsen met een tijdsduur van een paar miljardste seconde en waar komen die storingen dan vandaan?
In een apparaat met de functie van een partnerkeuze hebben we helemaal geen last van dit soort naaldvormige storingen. Al zouden deze storingen voorkomen, dan hebben deze ook geen gevolgen. Immers zodra de storing voorbij is, krijgen we de ingestelde toestand weer terug.
We krijgen wel degelijk last van deze stoorimpulsen, als we een systeem hebben ontworpen, waarin met korte impulsen wordt gewerkt. We moeten dan maatregelen nemen om deze stoorimpulsen te voorkomen of te onderdrukken.

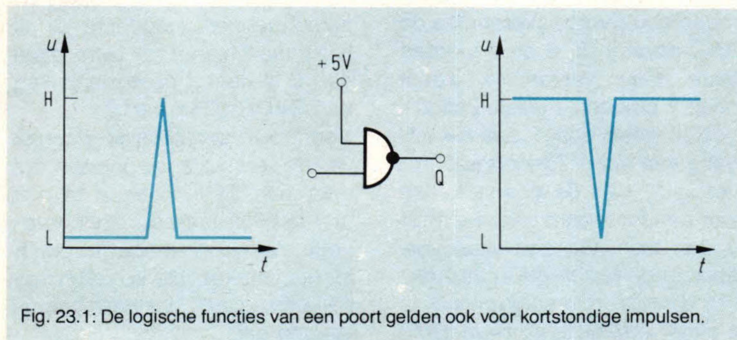


Fig. 23.1: De logische functies van een poort gelden ook voor kortstondige impulsen.

In TTL-bouwstenen kunnen impulsen met een tijdsduur van 10 nanoseconden af worden verwerkt. De schakeling kan dan ook niet herkennen of deze impulsen gewenst of ongewenst zijn.

De energievoorziening van logische systemen wordt meestal via een netvoedingsapparaat verzorgd. En op de netspanning vinden we evenveel elektrische verontreinigingen als er microorganismen in het menselijk lichaam zijn. Ons lichaam kan deze organismen de baas zolang een bepaalde drempel niet wordt overschreden. Deze drempel wordt verlaagd door bijvoorbeeld een griep-epedemie. Dan krijgen de microorganismen kans de mens tijdelijk te vellen.
Met elektrische stoorimpulsen is het net zo gesteld. Ze blijven altijd aanwezig en we moeten proberen de gezondheidstoestand van een digitale schakeling zo goed mogelijk te houden.

Stoorimpulsen op de netspanning ontstaan meestal door in- en uitschakelen van grote vermogens, maar ook het inschakelen van TL-verlichting is een bekende bron van storingen. Er worden wel voorzorgsmaatregelen genomen om te voorkomen, dat deze storingen op het net komen, maar er zitten zeer hoge frequenties in, en die zijn met de gangbare netfilters niet te vangen.

Maar we staan er niet machteloos tegenover, hoewel we niet alles weg kunnen krijgen. We zullen een aantal mogelijke maatregelen opsommen:

1. De gemeenschappelijke aardleiding van de voeding naar elke IC moet voldoende dik en degelijk zijn. Elke bouwsteen moet via een soldeercontact met deze aardrail zijn verbonden.

2. We moeten er ons van overtuigen, dat elke IC een voedingsspanning van + 5V heeft. Het is niet voldoende om te constateren, dat de voedingsbron + 5V afgeeft. De toegestane afwijking bedraagt ± 5%, dat wil zeggen, dat elke bouwsteen een spanning tussen 4,75 en 5,25 V moet hebben.

3. Om de hoog-frequente stoorimpulsen te onderdrukken moet een condensator van ongeveer 100 nF per 3 à 5 bouwstenen over de voedingsspanning worden aangesloten. Om een goede onderdrukking te waarborgen

moet een keramische condensator worden gebruikt. Het is verstandig ook een dergelijke condensator over de uitgang van het voedingsapparaat te schakelen.

4. Het metalen huis van de voeding moet degelijk met de randaarde van de netspanning worden verbonden. Als een voedingstransformator met een afscherming wordt gebruikt, moet deze ook worden geaard.

5. We moeten er geen moment over piekeren om signaalleidingen waarop we stoorimpulsen vinden, via een condensator met aarde te verbinden. Dit is bij TTL-schakelingen geen goede manier om storingen te onderdrukken.

Het zal duidelijk zijn, dat zolang de opgebouwde schakeling goed werkt, we ons geen zorgen behoeven te maken over de hiervoor genoemde maatregelen. Maar als zich iets verdachts voordoet kennen we in elk geval enkele mogelijkheden om storingen op te heffen.

24. Omgang met bouwstenen

Wanneer we met IC's experimenteren, blijft het niet uit, dat we kleine ongelukjes maken. Het IC plaatsen we verkeerd in de houder, of we sluiten per ongeluk de uitgang kort of we sluiten –12V aan in plaats van +5V. Wanneer we dit hebben gedaan komt direct de vraag: Zou dat IC nog werken? Tot onze verbazing moet worden gezegd, dat dit heel vaak inderdaad nog het geval is. Het kan voorkomen, dat een bouwsteen zo warm is geweest ten gevolge van een kortsluiting, dat we onze vingers er aan branden en dat na afkoelen de gewenste functie nog wordt uitgevoerd. Maar dat hoeft natuurlijk niet altijd het geval te zijn.
Weet je wanneer je er zeker van bent dat een bouwsteen niet meer werkt? Als ie is open gebarsten ten gevolge van te grote stroom en verkeerd aangelegde spanningen. Zo'n IC is niet meer te gebruiken.
De niet zichtbare fouten zijn veel moeilijker te onderkennen. We moeten hier maar dezelfde filosofie aanhouden als in de sportwereld, daar zal men een gehandicapte ook niet aan een estafetteloop mee laten doen. Wij passen een gehandicapte bouwsteen ook niet meer toe. Het bespaart je wellicht uren zoeken naar een mogelijke fout. We maken daarom gebruik van een ijzeren wet:

Zodra een exemplaar wordt verdacht van een fout worden zijn pootjes omgevouwen of afgeknipt en verhuist dit ding naar de prullemand. Doe dit ook voor bouwstenen waarvan slechts één functie kapot is, want je zoekt je later wezenloos naar fouten op plaatsen waar ze dan niet zitten.

Voor een goede omgang met TTL-bouwstenen moeten we proberen de gewenste spanningen op de juiste plaatsen aan te sluiten.

De voedingspanning voor TTL-bouwstenen mag tussen 4,75 V en 5,25 V liggen. De ingangspanning mag maximaal 0,7 V hoger liggen dan de positieve voedingspanning en –0,7 V onder de negatieve voedingspanning. Bij niet kritische toepassingen mag de voedingspanning op de laagste waarde worden ingesteld. Dit spaart stroom.

Nu moeten we niet denken dat het beschadigen van een bouwsteen ons op het schavot brengt. Het is waarschijnlijk verstandig om met opzet een 7400-er naar de Filistijnen te helpen. Deze grap kost niet meer dan een paar sigaretten of een Cola, maar we krijgen wel een brok ervaring wat wel en wat niet met zo'n bouwsteen kan. En we hebben dan ook meteen het record gebroken dat we nog nooit een bouwsteen hebben opgeblazen.
We moeten bedenken, dat waar wordt gehakt, vallen ook spaanders en IC-lijkjes behoren nu eenmaal bij onze elektronische opvoeding.

25. Nu wordt weer iets duidelijk

In paragraaf 10 hebben we het over het niveau van 0 en 1 gehad: zolang een TTL-ingang een spanning heeft tussen 0 en +0,7 V noemen we dit LAAG en als dat tussen +2 en +5 V ligt noemen we dat HOOG. Daartussen ligt het zogenaamde verboden gebied, waarin de bouwsteen actief kan worden. Dit hebben we in paragraaf 11 uitgelegd. Iemand met een helder verstand redeneert nu, dat bij het schakelen van LAAG naar HOOG de ingang dit verboden gebied passeert. Dat is juist, maar is toegestaan zolang die spanningsverandering maar snel genoeg wordt uitgevoerd. Als deze verandering te langzaam is, gaat de bouwsteen oscilleren.

Bij standaard TTL-poorten mag de spanningsverandering niet lager worden dan 0,5 V/μs en voor TTL-LS-poorten niet lager dan 1 V/μs.
In de praktijk betekent dit, dat een spanningszwaai van 3,5 V (van bijvoorbeeld 0,4 naar 3,9 V) in maximaal 7 μs dient te worden uitgevoerd. Bouwstenen voor flip-flop-doeleinden vragen nog twintig maal snellere spanningsveranderingen.
In figuur 25.1 is één en ander in beeld gebracht. De stijgtijd van een impuls wordt gedefinieerd tussen 10% en 90% van de spanningssprong. We onderscheiden hier de stijgtijd (positief) en de daaltijd (negatief).

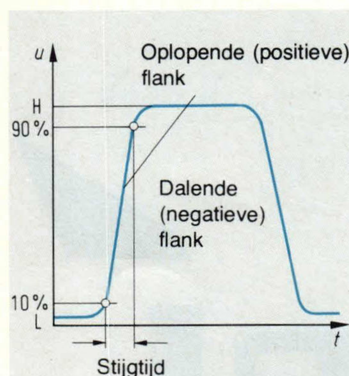


Fig. 25.1: De stijgtijd van de impuls wordt gemeten tussen 10% en 90% van de amplitude.

26. Elektronisch drukpunt in schmitt-trigger

De gewenste snelle stijgtijd voor de ingangspanningen is niet altijd beschikbaar. En het komt ook dikwijls voor, dat men analoge signalen wil omvormen tot kanteelvormige signalen die we dan weer digitaal kunnen verwerken. Dit kunnen we uitvoeren met een zogenaamde schmitt-trigger. Met een dergelijke schakeling kunnen we een 1 afleveren als de ingangspanning een bepaalde waarde heeft overschreden. Als de ingangspanning lager dan die drempel blijft, geeft de schakeling altijd een 0. In figuur 26.1 geeft de bovenste kromme een willekeurig signaal weer. De onderste kromme geeft de uitgang van de schmitt-triger weer.

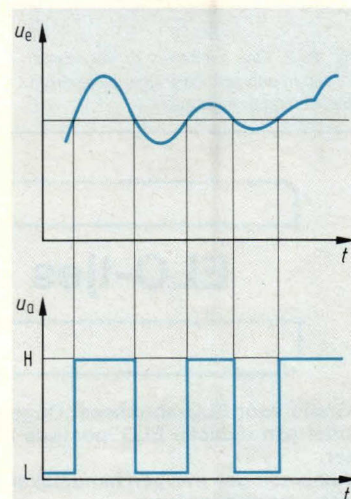


Fig. 26.1: Met een schmitt-trigger kunnen impulsvormige signalen van elk spanningsverloop worden gemaakt.

In deze principiele weergave ontbreekt één essentieel detail: Als de ingangspanning even groot is als de drempelspanning, dan weet de schmitt-trigger niet wat er moet gebeuren. Daarom wordt een "drukpunt" ingebouwd. Dat wil zeggen dat een bepaalde spanningsprong is aangebracht. Deze bestaat uit twee drempels. De ene drempel is werkzaam bij stijgende ingangspanning en de andere alleen bij dalende spanningen (figuur 26.2). We kunnen dit ook anders toelichten: als een toenemende spanning de onderste drempel passeert, zal er nog niets gebeuren aan de uitgang. Pas als de spanning de bovenste drempel voorbij gaat zal de uitgangspanning veranderen. Bij een dalende ingangspanning moet eerst ook de onderste drempel zijn gepasseerd voordat de uitgangspanning weer verandert. Nu wordt ook het "elektronisch drukpunt" duidelijk: Bij het indrukken moeten we eerst een drukpunt overwinnen voordat de eigenlijke omschakeling plaats vindt.

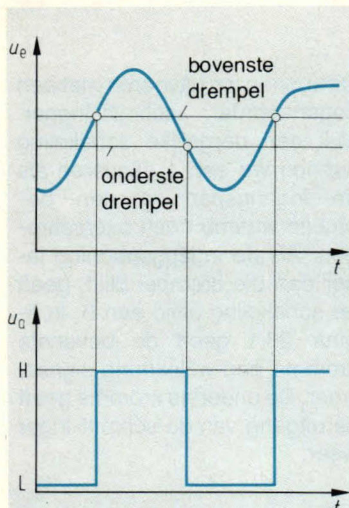


Fig. 26.2: Om oscilleren te voorkomen worden in een schmitt-trigger twee drempelspanningen ingebouwd.

De afstand tussen de beide drempels noemen we de hysteresis. De waarde van de hysteresis wordt bepaald door de gewenste gevoeligheid en stabiliteit van de schakeling. Er zijn TTL-bouwstenen beschikbaar met schmitt-trigger-eigenschappen die zijn gecombineerd met poort-functies. In zo'n geval hebben de drempels een vaste waarde.

27. Een schmitt-trigger brengt leven in de brouwerij

Onder het typenummer 74132 is een TTL-bouwsteen beschikbaar met dezelfde aansluitingen als een NAND-poort en die zich ook als zodanig gedraagt (figuur 27.1). Het verschil is echter, dat die "honderd-twee-en-dertig" schmitt-trigger ingangen heeft. Dit betekent, dat ingangspanningen zeer langzaam mogen veranderen. Het interne elektronische drukpunt zorgt voor de tijdige en correcte omschakeling van het uitgangsignaal.

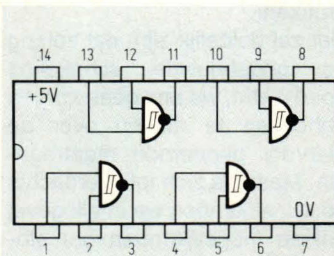


Fig. 27.1: De ingangen van de NAND-bouwsteen 74132 hebben schmitt-trigger eigenschappen. De aansluitingen komen overeen met de 7400.

De TTL-bouwsteen 74132 heeft een bovenste drempelspanning van ongeveer 1,7 V en een hysteresis van ongeveer 0,8 V. Dit houdt in, dat de onderste drempel bij ongeveer 0,9 V ligt.

R. Goszler
(wordt vervolgd)

ELO-tjes

Gratis voor ELO-abonnees. Opgegeven per brief aan redactie ELO, postbus 23, Deventer.
Aanbiedingen met een handelskarakter worden niet opgenomen.

Aangeboden

Voor zelfbouw elektr. orgel een Dr. Böhm phasingrotor (elektr. lesley) en een 9 octaafs dig. toongenerator met vele mogelijkheden, klaar voor gebruik.
Tel.: 02503-13937.

Oude stereo platenspeler met ingebouwde versterker en met boxen. Merk Valkona, hij is draagbaar. Voor een verwoed knutselaar ook te gebruiken als bron voor vele onderdelen. Prijs *f* 70,–.
B.V. Milligen, Prins Mauritslaan 17, Vught. tel.: 073-562108 (na vier uur 's middags en in het hele weekend).

Wegens overcompleet: Philips draaitafel 22GA 212 met GP 400 of 412E (1½ j.) *f* 225,–. Philips cassettedek 2520 (1 j.) ± *f* 400,–. Stel zeer goede transmission-line boxen 60 W continu met toonregeling *f* 975,–.
P. Fonck, Teldersweg 5, 3911 PT Rhenen, tel.: 0837-6-4331.

FET-voltmeter. Dual FET 27 meetbereiken nooit gebruikt. Prijs *f* 150,–.
J. Arends, Sportstraat 24 II, 1076 TW Amsterdam.
Tel.: 020-712251.

Bijna afgebouwd TV-tennisspel. Capaciteits-meetbrug. Signaalzoeker. Functiegenerator. Transistortester, diverse gemonteerde printen van ontwerpen uit verschillende tijdschriften.
's Avonds na 6 uur bij Populierenlaan 78 te Groningen.

Gevraagd:

Schema 104MHz-zender 1,5 W.
R. Berden, Wolverstraat 11, B 3811 Nieuwerkerken, België.

ELO nr. 2-3 (1977), nr. 1-2-3-4 (1978).
P. Teunissen, Dorpsstraat 51, 6931 BC Westervoort (Gld), tel.: 08303-8203, (na 18.00 uur).

WIST JE,

Dat kleine audio-signalen eenvoudig en nauwkeurig kunnen worden gemeten? En, tot voor enkele jaren was dat nog helemaal niet zo eenvoudig. Maar laten we eerst maar eens vaststellen waarom het hier precies gaat.

In de laagfrequenttechniek en daartoe rekenen we alles wat met microfoons, platenspelers, recorders, versterkers en luidsprekers heeft te maken, komen laagfrequent stuursignalen voor die van enkele mV's tot enkele V's kunnen variëren. Daar komt echter nog bij dat het hier niet gaat om spanningen van één enkele frequentie, het betreffende frequentiebereik is namelijk vrij groot en loopt van 20 Hz -- bassen of lage tonen dus -- tot de hoogste tonen van een fluit die het menselijk gehoor nog nauwelijks kan waarnemen, circa 15 000 Hz. De vakman zal zelfs met nog meer rekenen want een niet-sinusvormige spanning van een enkele frequentie, bijvoorbeeld van een trompet met een toonhoogte van 2 kHz, blijkt een aantal boventonen te hebben die allemaal een geheel veelvoud zijn van de grondtoon. Zo blijkt, dat een niet-sinusvormige audio-spanning van bijvoorbeeld 2 kHz, al naar gelang de vorm van die spanning, tot ver voorbij de 20 kHz nog kan worden aangetoond en gemeten. Zo kan een rechthoekspanning van bijvoorbeeld 1 kHz, afhankelijk van de flankstijlheid hogere harmonische tot ver voorbij de 100 MHz tot gevolg hebben.
Voor de audio-techniek is het dan ook van groot belang spanningen met frequenties groter dan 15 kHz nog te kunnen meten, ook al zijn die spanningen niet meer hoorbaar.
Dit niet in het minst omdat bijvoorbeeld de frequentie van de wisspanninggenerator van een band- of cassetterecorder tussen 30 en 100 kHz kan liggen.
Voorlopig beperken we ons echter tot de amplitude van de spanning en de mogelijkheid deze te meten. Geheel volgens de traditie komt hiervoor een eenvoudige diodegelijkrichterschakeling als in fig. 1 in aanmerking. De diode heeft tot taak het audiosignaal gelijk te richten en laadcondensator C op te laden. Deze wordt over een serieweerstand R en de inwendige weerstand van het meetinstrument ontladen. Het in volt geijkte meetinstrument wijst de ontlaadstroom aan. Ongeveer op dezelfde wijze ziet ook de schakeling in onze universelemeter eruit.
Aan de hand van dit meetinstrument en dan wel in het bijzonder de wisselspanningschaal, zullen we een en ander toelichten. Bekijkt men de wisselspanningschaal, dan blijkt dat een lineaire schaalverdeling voor de gemeten spanning pas van circa 3 V af mogelijk is. Voor alle lagere waarden wordt de aanwijzing steeds minder lineair en onnauwkeuriger naarmate de spanning kleiner is. Spanningen kleiner dan 0,5 V kunnen we zelfs niet meer aflezen en juist die spanningen zijn in de audiotechniek bijzonder interessant. Denk maar eens aan het opneemelement van een platenspeler dat een uitgangspanning van bijvoorbeeld 5 mV levert.
Hoe willen we de daarbij behorende versterker doormeten als we niet eens de ingangspanning ervan nauwkeurig instellen. De oorzaak dat we dergelijke lage spanningen kunnen meten schuilt eenvoudig in het feit dat diode D een drempelspanning van 0,2 V (germanium) of 0,6 V (silicium) moet overwinnen voordat er een bruikbare stroom door het meetinstrument gaat vloeien. Dit blijkt uit oscillogrammen in fig. 2. Het ligt voor de hand dat voor het gelijkrichten van dergelijke kleine spanningen het liefst germanium dioden worden gebruikt omdat de drempelspanning daarvan (0,2 V) aanzienlijk lager is dan die van siliciumdioden.
Uit fig. 2 worden ons echter nog twee andere zaken duidelijk. De karakterereistieken zijn opgenomen van twee verschillende germaniumdioden waaruit blijkt dat ook de familie van germaniumdioden nog stamverschillen kent. Zo onderscheidt men "hoogohmige" typen en anderen die tot de "laagohmige" typen worden gerekend. De elektronicus weet natuurlijk wel welke hij moet gebruiken. Zo worden bijvoorbeeld hoogohmige dioden voor fasediscriminatoren in de hoogfrequenttechniek of in de pulstechniek gebruikt. Laagohmige dioden worden toegepast in laagohmige gelijkrichterschakelingen maar bijvoorbeeld ook in de videodetector van de TV-ontvanger die uit het amplitude gemoduleerde hoogfrequent-signaal het laagfrequentstuursignaal voor de beeldbuis terugwint.
We kunnen nog iets belangrijks in het oscillogram in fig. 2 onderscheiden. Het stroom/spanning-verloop van de dioden is bepaald niet lineair te noemen. Zeker niet bij kleinere spanningen. Dit verklaart dan meteen de niet-lineaire schaalverdeling van onze universelemeter voor wisselspanningen. Zo gaat het dus niet.
Wat nu? Wel alles wat we te doen hebben is het signaal net zo lang versterken tot het groot genoeg is geworden. Tot voor enkele jaren gebruikte men hiervoor nog een meertraps transistorversterker waarmee een ingangsignaal van bijvoorbeel 100 mV tot 10 V uitgangspanning kan worden versterkt. Op deze wijze verkreeg men dan een voldoend lineaire aanwijzing van enkele mV's tot 100 mV omdat een germaniumdiode een dergelijke tot 10 V versterkte wisselspanning goed kan verwerken. Een dergelijke schakeling is echter vrij gecompliceerd. Men heeft er tot 12 transistoren, 27 weerstanden en meerdere condensatoren voor nodig; een echt breiwerkje dus.
Iets dergelijks kan men vandaag, zoals fig. 3 laat zien, met behulp van een operationele versterker heel wat

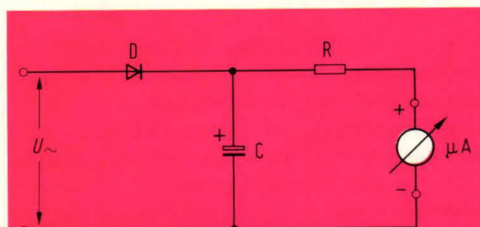


Fig. 1 Dit schema kennen we: de enkelfasige gelijkrichter.

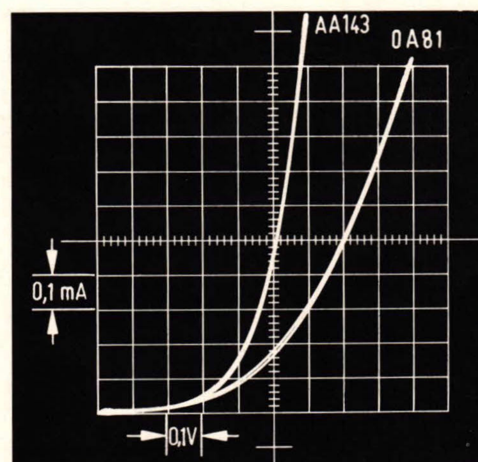


Fig. 2 Zie hier het verschil tussen een "hoogohmige" en een "laagohmige" germaniumdiode.

eenvoudiger uitvoeren. Bovendien heeft de schakeling het voordeel dat hij eenvoudig werkt omdat hij nu eenmaal eenvoudig is. Doch ter zake. Voor het versterken van kleine wisselspanningen wordt een operationele versterker toegepast. Een operationele versterker levert een enorm hoge spanningsversterking van bijvoorbeeld 100.000x, die door geschikte tegenkoppeling wat moet worden ingetoomd. Dit is beslist nodig om tot een stabiele werking te komen. De elektronicus werkt met een operationele versterker met versterkingen tussen 1 en 1.000x en in de praktijk meestal tussen 20 en 200x. Zo ook in fig. 3 waar de tegenkoppeling van de uitgang (pen 6) van de versterker over de gelijkrichterschakeling maar de inverterende ingang (pen 2) wordt gevoerd. Potentiometer 2 bepaalt daarbij de mate van tegenkoppeling en daarmee de einduitslag en dus de gevoeligheid van de meetschakeling.
Door potentiometer P vloeit dus ook de stroom van het meetinstrument waarbij de over P ontstane spanningsval als tegenkoppelspanning voor de inverterende ingang van de operationele versterker fungeert. Het niet-lineaire bereik van de drempelspanning van de diode heeft hier geen invloed omdat in dit geval in de buurt van de nuldoorgang van de sinusspanning ook de tegenkoppeling gelijk aan nul is. De operationele versterker werkt hier onmiddelijk met vólle versterking waardoor dit bereik zo snel wordt doorlopen dat dit in de aanwijzing van de betreffende schakeling nauwelijks merkbaar is. Gebruiken we een meetinstrument met een volle-schaal uitslag van bijvoorbeeld 100 µA of eventueel 200 µA en met een lineaire schaalverdeling van 10 schaaldelen, dan kunnen daarmee spanningen van 100 mV lineair worden aangewezen. Om een stabiel en lineair gedrag te bereiken verdient het aanbeveling de schakeling niet kleiner te dimensioneren dan voor 100 mV volle-schaal.
Alvorens tot het ijken ervan over te gaan nog enkele woorden over de frequentiekarakteristiek die natuurlijk na hetgeen hiervoor over laagfrequent-toepassingen is gezegd, niet mag worden onderschat. De frequentiekarakteristiek is in feite afhankelijk van welk type operationele versterker werd gebruikt. Een "tragere" operationele versterker van het type TBA 221 die vergelijkbaar is met het internationaal bekende type 741, is zonder storende fouten tot 80 kHz bruikbaar door voor condensator C in fig. 3 een waarde van 470 pF te kiezen. Anders liggen de zaken bij de snellere maar ook duurdere NE 535 In dit geval kan met een condensator van 330 pF zeker tot 95 kHz worden gemeten. Tenslotte presteert de TCA 680 het om zonder condensator tot 110 kHz te werken. Voor hen die er iets meer van willen weten, het volgende: de "snelheid" van een operationele versterker bepaalt zijn stijgsnelheid gemeten in V/µs. Deze waarden zien er hier als volgt uit:

Type 741	0,5 V/µs
NE 535	15 V/µs
TCA 680	20 V/µs

Fig. 4 geeft het aansluitschema van de operationele versterker. De aansluiting voor de offset-spanning laten we hier buiten beschouwing. Belangrijk is echter - helaas - wel dat men er rekening mee moet houden dat er fabrikanten zijn die deze nummering gezien van de bovenzijde af van de omhulling van de operationele versterker en dus niet zoals in fig. 4 van de onderzijde af van de omhulling -- dus gezien op de aansluitdraden -- aanhouden. Voorzichtigheid is hier dus geboden. Voor het overige zijn voor deze toepassing verschillende typen operationele versterkers geschikt waarbij men er goed aan doet een type te kiezen waarop geen externe werkweerstand behoeft te worden aangesloten. Het "universele" type 741 is voor ons doel dan ook zonder meer geschikt.
Het ijken is, als men over een toongenerator en een vergelijkend instrument kan beschikken, eenvoudig. Is dat niet het geval, dan behelpen we ons met een ijkopstelling als geschetst in fig. 5 waarbij we dan behalve onze universelemeter ook twee weerstanden van liefst 1% gebruiken. Kiezen we

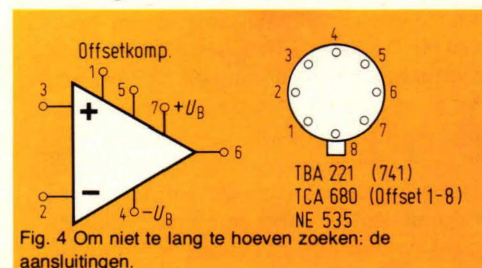


Fig. 4 Om niet te lang te hoeven zoeken: de aansluitingen.

bijvoorbeeld R1 = 100 Ω en R2 = 10 kΩ, dan geldt voor de spanning V_{eff} aan de uitgang:

$$U = \frac{R1}{R1 + R2} U_E$$

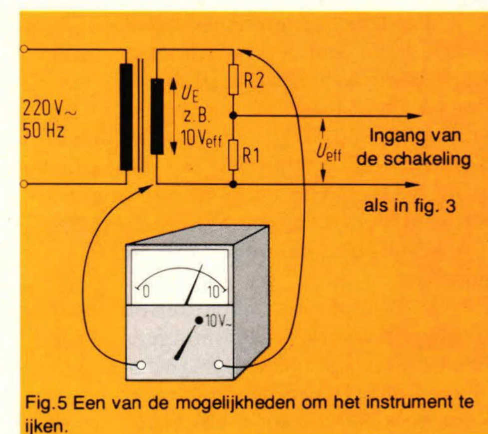


Fig.5 Een van de mogelijkheden om het instrument te ijken.

Levert onze transformator, gemeten met onze universelemeter, een spanning van 10 V_{eff}, dan wordt:

$$U = \frac{100}{100 + 10 \cdot 10^3} \cdot 10 = 99 \text{ mV}$$

De wijzer wordt in dat geval met P in fig. 3 op 9,9 dus vlak voor de volle uitslag 10 ingesteld.
Voor de combinatie van gelijkrichter en operationele versterker kan gemakkelijk een andere versterkertrap met spanningsdelers voor de verschillende meetbereiken worden opgenomen zodat we vlot over een eenvoudige maar wisselspanning millivolt-meter kunnen beschikken.

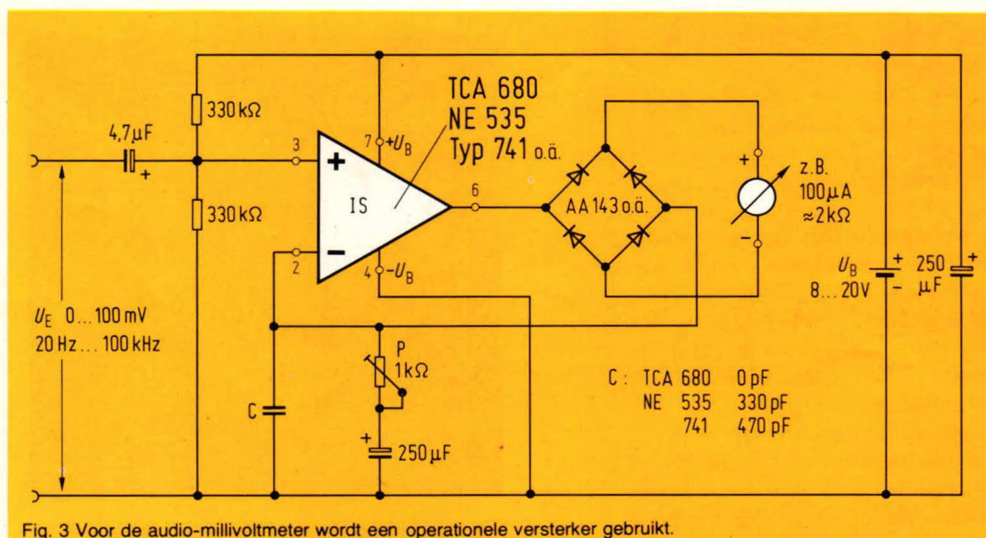


Fig. 3 Voor de audio-millivoltmeter wordt een operationele versterker gebruikt.

D. Nührmann

MC 1310 P

Stereodecoder volgens het tijdmultiplex systeem

Deze geïntegreerde schakeling, die ook door RCA en National Semiconductor met respectievelijk de typenummers CA 1310 E en LM 1310 in de handel wordt gebracht, is een stereodecoder volgens de laatste stand van de techniek. Door het gebruik van een zogenaamde Phase Locked Loop met deze IC een grote kanaalscheiding van 40 dB worden bereikt.
Fig. 2 toont een veelvoorkomend applicatieschema. Het aanwezig zijn van een stereosignaal wordt door het oplichten van een LED aangegeven. De schakeling wordt direkt aan de uitgang van een

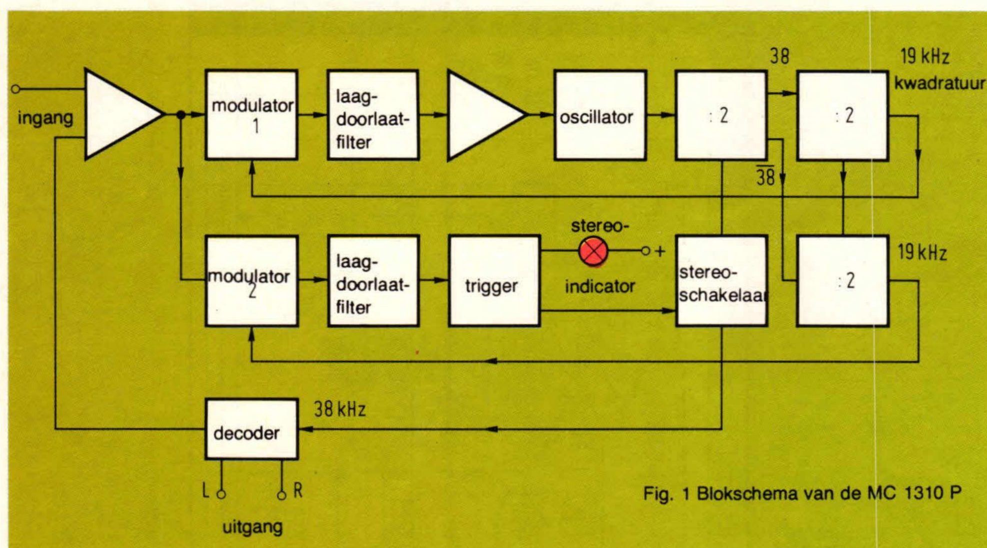


Fig. 1 Blokschema van de MC 1310 P

zijn afstemkringen overbodig geworden. Het afregelen geschiedt met een eenvoudige trimpotentiometer.
Het bovenste deel van fig. 1 met inbegrip van de 38 kHz kring werkt als volgt: een interne oscillator levert een frequentie van 76 kHz, die door middel van twee delertrappen tot 19 kHz wordt teruggebracht en aan de eerste modulator wordt toegevoerd. Het teruggevoerde signaal wordt zo met het ingangsignaal gemengd dat bij ontvangst van een 19 kHz piloottoon een gelijksspanningscomponent wordt verkregen.
Deze gelijkspanningscomponent wordt met een laagdoorlaatfilter uitgefilterd en stuurt de interne oscillator zo dat hij in de juiste fase blijft met de piloottoon. Op deze wijze behoudt het 38 kHz signaal na de eerste deler de juiste fase om het stereosignaal te decoderen. De decoder bestaat in feite uit een modulator waarin het binnenkomende signaal met het 38 kHz signaal wordt gemengd. Het wordt via een stereoschakelaar aan de decoder toegevoerd. Bij een voldoend sterke piloottoon (bij voldoende veldsterkte)sluit de stereoschakelaar. Door dit principe kon FM-middenfrequentversterker aangesloten. Het principeschema in fig. 3 laat zien welke complexiteit voor deze techniek nodig is.

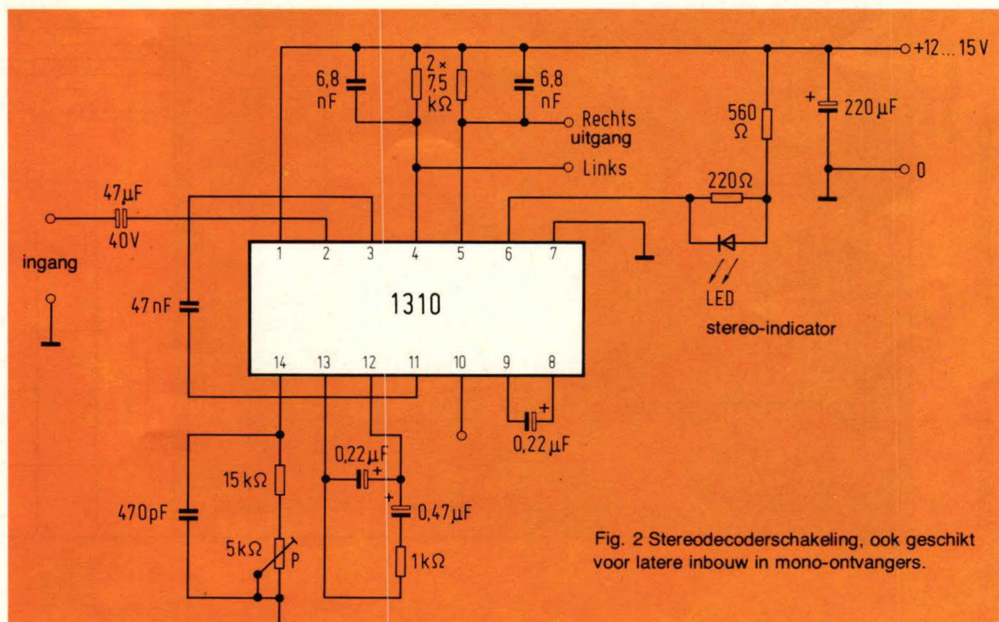


Fig. 2 Stereodecoderschakeling, ook geschikt voor latere inbouw in mono-ontvangers.

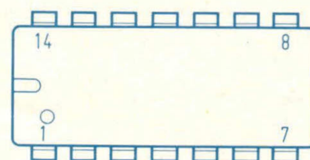
Grenswaarden

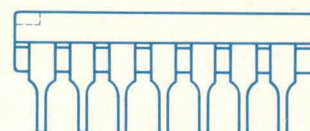
Voedingsspanning:	10 V min.
	18 V max.
Verliesvermogen:	625 m W
Soldeertemperatuur max. 10 s	300°C

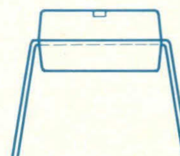
Karakteristieke gegevens

Opgenomen stroom signaallampje "uit":	18 mA
Piloottoon-niveau voor signaallampje "aan":	15 mV
Piloottoon-niveau voor signaallampje "uit":	7 mV
Kanaalscheiding:	40 dB
LF-uitgangsspanning	485 mV
Vervorming:	0,3 %
Ingangsweerstand:	20 k Ω

Deze IC wordt geleverd in een 14-pens plastic DIL-omhulling. Uitvoering en aansluitvolgorde geven fig. 4
Fabrikant: Motorola.







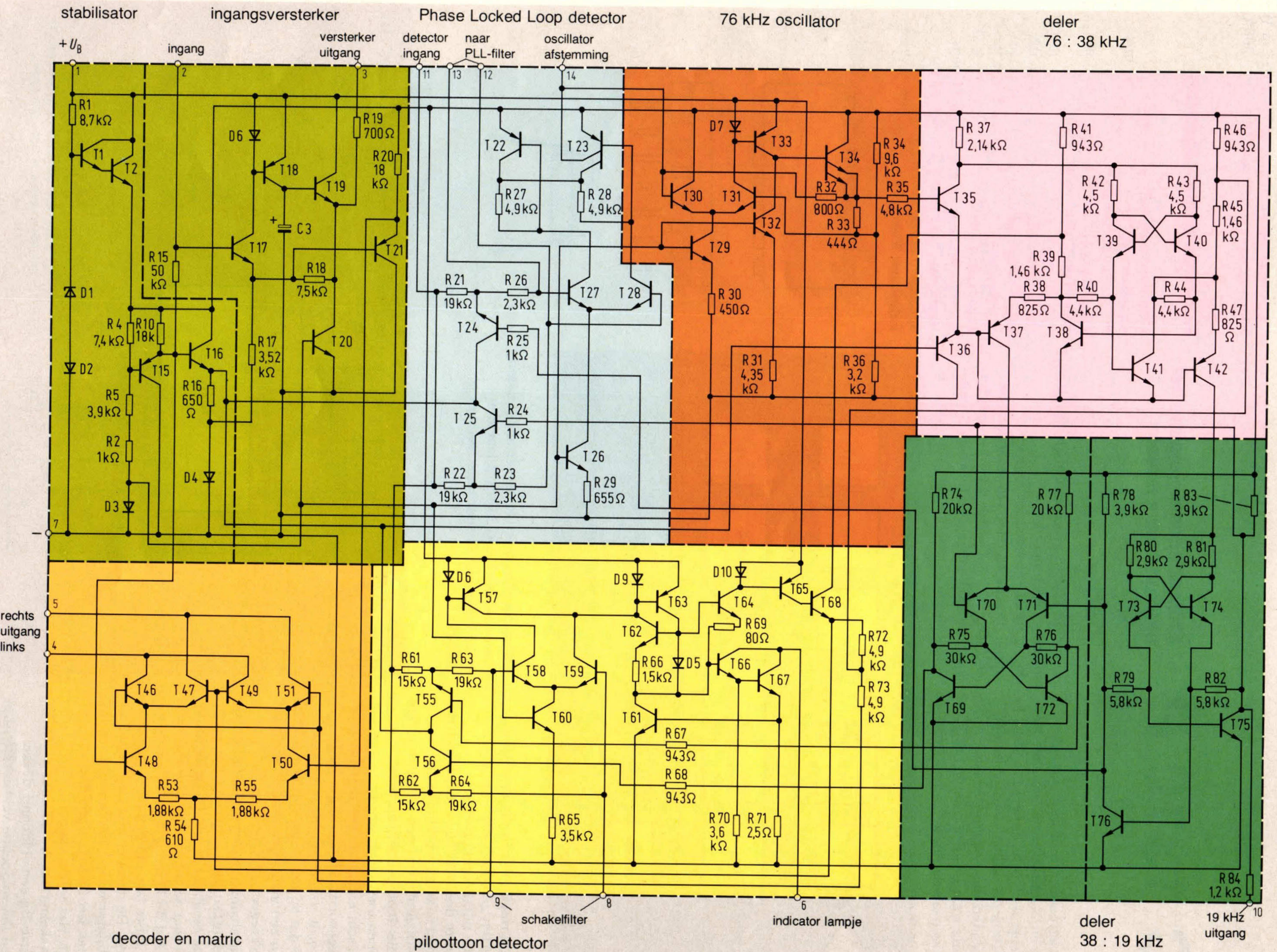


Fig. 3 Interne schakeling van de PLL-stereodecoder MC 1310 P

Waar en bij wie?

Onderdelen voor uw elektronica hobby

Amstelveen

Valkenberg.
Amsterdamseweg 446
tel. 020-43 24 70.

Amsterdam

MUCO Amsterdam B.V.
Bilderdijkstraat 124
Tel. 020-183781

voorraadpunt van Amsterdam
voor al uw componenten.

REINAERT
ELECTRONICS
Blasiusstraat 14-16
AMSTERDAM – OOST
Openingstijden:
maandag tot vrijdag 9-18 uur
zaterdag 9-16 uur
tel. 020-94 72 18.
Uit voorraad leverbaar ca. 30.000 elektronische onderdelen, instrumenten, boeken, tijdschriften, enz.
Postorders onder rembours of bij vooruitbetaling.

Radio Rotor
Kinkerstraat 55
tel. 020-12 57 59.

Vooral Uw onderdelen en meetapparatuur.

Valkenberg
Kinkerstraat 208-222
tel. 020-18 40 22.

Ook voor postorders.

Beverwijk

De Vries Elektronica
Breestraat 34
tel. 02510-241 50.

Elektronica voor vakman en amateur.

Breda

Hobby Electronica
Boschstraat 24
tel. 076-13 18 66.

Alles voor de elektronica-man.

RADIOBEURS RHEE

Karnemelkstraat 10
tel. 076-133772

Alles voor de elektronica-man.

Doetinchem

Hobby Elektronica
Dr. Hubernootstraat 34a
tel. 08340-2 33 29.

Alles voor de hobby-ist.

Gouda

Radio Shack Elektronica
Zeugstraat 34
tel. 01820-2 17 18.

Speciaalzaak voor Gouda en omgeving.

Hardenberg

RADIO ALFRING
Fortuinstraat 6
Tel. 05232-1261

RADIO- EN NAAIMACHINEHANDEL

Helmond

Adam Electronica
Zuid Koninginnewal 58
Tel. 04920-35289

Nijmegen

BOVI ELECTRONICA
Lagemarkt 59
tel. 080-22 94 88.

Purmerend

ELECTRO DAALMEIJER

Peperstraat 11-15
tel. 02990-23912

SPECIAALZAAK VOOR
PURMEREND EN OMGEVING

Rotterdam

Euler Electronics
Dorpsweg 66, (Charlois)
Tel. 010-81 42 57
Voor al uw
Electronica onderdelen

Sittard

FM ELECTRONICS

FRITS MEURS

Markt 36 – tel. 04490-14115
Speciaalzaak voor Sittard en omgeving.

Tilburg

RADIOBEURS
GESPECIALISEERD
IN ONDERDELEN
o.a. alle AMROH-MATERIAAL
en MK-UITGAVEN.
Heuvelstraat 129
Giro 1070721 - tel. 013-42 56 29

Utrecht

Centrum bv
Radio Electronica
Vinkenburgstraat 6
tel. 030-31 96 36
telex RELCV 40867

FA. KARSEN & ZN.
ELEKTRONIKA ONDERDELEN
en
centrale technische dienst
Herenweg 35-37
Tel. 030-311336

Veenendaal

Radio Lagerwey
Prins Bernhardlaan 3
Tel. 08385-13271

Zaandam

Valkenberg
Peperstraat 135-145
tel. 075-16 82 55.

Zierikzee

Radio "Zierikzee"
Lange Nobelstraat 16
Tel. 01110 - 4246

Speciaalzaak voor Zeeland ook voor Postorders

Zwolle

S. FAKKERT ELECTRONICA

Uw adres voor 1001 onderdelen

Amroh – Josty-kit – Amtron – Philips – TTI – 'Fane' luidsprekers
Technische lectuur
Th. à Kempisstraat 126
tel. 05200-32357

Ook uw zaak kan worden opgenomen in deze rubriek.

Belt u even
05700-74411
toestel 419

dit is te dol:

4 NiCads + lader
nergens zo goedkoop **39,95**

SPRAYS, profiteer nu!!
(goed en bekend fabrikaat...)
komplete set, bestaande uit:
1x kontaktspray, isolatievernis,
beschermingssprays, reinigingsspray,
koudspray, en antistatische spray,
normaal 72,50, nu **49,-**

fotolak, voor het vervaardigen van prints **19,95**

zuiglitze, voor het moeiteloos en zonder beschadigingen verwijderen van komponenten van printen.....
3 doosjes voor **9,95**

printpennen... (etsvast)...
2 stuks voor **9,95**

100 rode leds 5 mm, met hoge lichtopbrengst **45,-**

Ook balieverkoop
Nieuw adres: Achterweg 19 Wassenaar
Geopend van ma. t/m vrij. van 9.00-17.00 en zaterdag van 10.00 tot 16.00 uur.

bouwpakketten

consonant incl. schakelaars, print, trafo etc. etc.	**129,00**
led vu uitlezing bouw uw eigen vu-meter met schaalleds	**56,00**
digitale voltmeter met ld 110 en ld 111	**96,00**
ontvanger 90 - 180 mhz	**49,00**
elektornado	**69,00**
cassette interface	**59,00**
digitale nagalm print met alle komponenten incl. trafo	**199,00**
uitbreidings-print	**240,00**
funktiegenerator met xr 2206	**49,00**
digitale klok 4 digits incl. trafo 220v -	**59,00**
voor in de auto 12v =	**89,00**
tv-spel ay-38500	**69,00**
frequentie op multimeter	**42,95**
electret micro-foonversterker compleet met microfoonkapsel	**19,95**
infrarood lichtsluis (ontvanger en zender)	**54,95**
regelversterker 730-740 toonregeling, balans en volume	**56,00**
politiesirene	**33,95**
thermometer	**89,00**
15 watt brug-versterker	**29,95**
4 watt versterker	**16,95**

Alle in dit nummer beschreven ontwerpen worden door ons in bouwpakketvorm geleverd.

Makkelijker kan het niet....

Een grandioos assortiment wat wij onmogelijk meer in een advertentie kunnen vermelden! Meer dan 1.000.000 komponenten uit voorraad, overtuig uzelf in onze katalogus.........

Keiharde kwantum-kortingen
Kijk even wat u nodig heeft en bestel meteen 01751-19324*

S

U slaagt subliem bij

Zo bestelt U

Even een briefkaart of brief (postzegel is niet nodig) naar antwoordnummer 100 te Wassenaar, of telefonisch 01751-19324*
U kunt de betaling op diverse mañieren laten plaatsvinden, nl.:
- vooruitbetaling per giro, op gironr. 35 55 100
- vooruitbetaling per bank, op bankrek. nr. 51.65.47.321 ABN Rijswijk
- vooruitbetaling door insluiting van een ondertekende girobetaalkaart of bankcheque
- betaling aan de postbode (min. f 6,30 PTT-kosten).

Verzendkosten moeten wij helaas wel doorberekenen, dus hier dient u bij vooruitbetaling rekening mee te houden (gemiddeld bedragen de verzendkosten 3 tot 4 gld., wat u teveel mocht betalen krijgt u natuurlijk terug). Boven 200,-- geen verzendkosten. Om deze superlage prijzen te kunnen handhaven, zijn wij genoodzaakt een minimum bestelbedrag van f 30,-- te hanteren. Buitenlandse zendingen alleen bij vooruitbetaling per giro of per postwissel.

Alle bestellingen worden voor zover mogelijk nog dezelfde dag verzonden!

Bon

Ja, stuur mij de nieuwe Sprint Elektronika katalogus 1978.

Naam: ....
Adres: ....
Plaats: .... Postkode: ....

Ik betaal de f 4,50 inkl. portokosten per

☐ giro-overschrijving ☐ girobetaalkaart
☐ bankoverschrijving ☐ bankcheque

Bon in ongefrankeerde envelop zenden naar:
Sprint Elektronika, Antwoordnummer 100, Wassenaar

Goedkoop en supersnel in huis

SPRINT ELEKTRONIKA

elektronica boeken komen van kluwer

Ook bij u
in de omgeving
is een verkooppunt
van elektronica
boeken

voor Nederland
Postbus 23
Deventer

voor België
Santvoortbeeklaan 2123
2100-Deurne-Antwerpen

Op de bladzijde hiernaast staan detaillisten vermeld die de volgende boeken in voorraad hebben.

			Bfrs.
Horst	Elektronica bij film en foto	f 20,50	330,–
Pelka	Van flip-flop tot digitale klok	f 19,00	310,–
Ruff	Elektronische kansspelen	f 17,75	300,–
Sutaner/Wissler	Gedrukte schakelingen	f 27,50	445,–
Kleemann	Digitale elektronica voor beginners	f 17,25	280,–
Zirpel	Operationele versterkers	f 22,50	365,–
Jansen	Spelen met logische schakelingen	f 23,75	385,–
Schravendeel	Schakelingen met geïntegreerde tijdcircuits	f 20,25	330,–
Jansen	Transistorhandboek deel 1	f 25,50	415,–
Jansen	Transistorhandboek deel 2	f 25,50	415,–
Jansen	Transistorhandboek deel 3	f 25,00	415,–
Fischer	Elektronica thuis	f 17,25	280,–
Dam Ravn	24 elektronische schakelingen	f 15,00	245,–
Janssen/ Schimmel	Weersatellieten	f 26,75	435,–
Sjobbema	Componenten	f 28,75	465,–
Sjobbema	Schakelen met transistors	f 22,25	360,–
Vandersluys	Stoeien met elektronica 1	f 17,25	280,–
Vandersluys	Stoeien met elektronica 2	f 17,25	280,–
Vandersluys	Knutselen met elektronen	f 17,25	280,–
Vandersluys	Knutselen met elektronen 2	f 18,25	295,–
Jansen	Jongenstransistorboek	f 8,80	145,–
Limann	Sleutel tot de elektronica	f 32,50	530,–
Richter	Service-gids transistortechniek	f 18,00	295,–
Mahler	Licht- en krachtschakelingen	f 23,50	380,–
Diefenbach	Bouw het zelf 1	f 19,50	315,–
Diefenbach	Bouw het zelf 2	f 19,50	315,–
Van Oort	Bouw het zelf 5	f 19,50	315,–
Smilde	Bouw het zelf 6	f 24,50	395,–
Gläser/Heck	Transistoren modern toegepast	f 12,00	195,–
Sabrowsky	Schakelingen met fotoweerstanden	f 12,00	195,–
Hildebrand	35 transistorschakelingen	f 12,00	195,–
Redmer	IC 741	f 12,00	195,–
Sabrowsky	Alarmapparaten	f 12,00	195,–
Wahl	Elektronische meesterwerkjes	f 12,00	195,–
Schweiger	Schatzoekers	f 15,00	245,–
Beerens	Meetapparaten en meetmethoden in de elektronentechniek	f 23,50	380,–
Stöckle	Meetapparaten zelf bouwen	f 23,00	375,–

			Bfrs.
Beerens/ Kerkhofs	101 proeven met de oscilloscoop	f 20,25	330,–
Goddijn	Elektronica in de popmuziek	f 27,00	435,–
Goddijn	Groot elektronisch orgelboek	f 38,00	615,–
Goddijn	Bouw zelf uw elektronisch orgel	f 28,50	465,–
Walden	Spelen met het elektronisch orgel	f 23,50	380,–
Wirsum	Mengpanelen en mengpaneeleenheden	f 17,25	280,–
Wirsum	Versterkers met IC's	f 21,50	350,–
Tünker	Elektronische piano's en synthesizers	f 22,25	360,–
Tünker	Elektronica en muziek	f 18,00	295,–
Klinger	Luidsprekers en luidsprekerkasten voor Hifi	f 17,50	285,–
Nijsen	Van geluidsjacht tot beeldregistratie	f 23,50	380,–
Nijsen	Moderne recordertechniek	f 23,50	380,–
Jak	Quadro- en stereo-versterkerschakelingen	f 26,75	435,–
Böhm	Lichtorgels	f 12,00	195,–
Kahr	Elektroakoestiek	f 12,00	195,–
Matzdorf	Hifi-theorie en praktijk	f 15,00	245,–
Jansen	TV-storingen vinden en verhelpen	f 19,50	315,–
Richter	Servicegids televisietechniek	f 23,50	380,–
Diefenbach	Zenders voor de kortegolf-amateur	f 20,25	330,–
Pelka	Communicatie in de SSB- en ISB-techniek	f 22,50	365,–
Reithofer	Zenders en ontvangers voor de 70 cm-band	f 18,25	295,–
Birchel	Geïntegreerde schakelingen voor de zendamateur	f 20,25	330,–
Schaap	De kortegolf-amateur	f 25,50	415,–
Vastenhoud	Kortegolfgids	f 26,75	430,–
Richter	Service-gids radiotechniek	f 21,50	350,–
Jansen	TV- en FM-antennes	f 22,25	360,–
Vandersluys	Radio... géén probleem	f 19,50	315,–
Wahl	Miniatuurspionnen	f 12,00	195,–
Wahl	Miniatuurspionnen 2	f 16,50	270,–
Rose	Elektronicaformules	f 19,00	310,–
	Kluwers internationale transistorgids	f 32,50	530,–
Sabrowsky	Radiomodelbesturing voor beginners	f 19,25	310,–
Rabe	Hobbyboek radiobestuurde modelvliegtuigen	f 23,50	380,–

kluwer technische boeken



Elektronicaboeken van Kluwer verkrijgbaar bij de volgende boekhandels:

ALKMAAR
Jan Kühne
Verdronkenoord 133

V & D
Laat/Ridderstraat 1

Zwaan
Nieuwesloot 105

ALMELO
Hilarius
Grotestraat 88

V & D
Oudemarkt 1

ALPHEN A/D RIJN
Haasbeek
v. Mandersloostraat 19

Van Wieringen
Julianastraat 67

AMERSFOORT
V & D
Utrechtsestraat 25-27

AMSTELVEEN
V & D
Buitenplein 101

Venstra
Binnenhof 50

AMSTERDAM
Academische Boekhandel
Spui 10A

De Bijenkorf
Damrak 90A

APELDOORN
V & D
Hoofdstraat 50

ARNHEM
Gelderse Boekhandel BV
Koningstraat 31

V & D
Velperplein

ASSEN
Iwema
Ged. Singel 11

BREDA
Gianotten BV
Veemarktstraat 49

Van Turnhout BV
Grote Markt 18

V & D
Karrestraat/Nieuwstraat

CULEMBORG
Boldingh
Markt 22-26

DELFT
Kempers
Winkelcentrum
'In de Hoven'

T.H. Boekhandel Prins
Binnenwatersloot 30

Waltman
Binnenwatersloot 33

DELFZIJL
Pluister
Waterstraat 40

DEVENTER
Praamstra
L. Bisschopstraat 41

V & D
Brink 100

DOETINCHEM
Raadgeep en Berrevoets
Hamburgerstraat 29

DORDRECHT
Van Herwijnen
Kromhout 197

DRACHTEN
De Groot
Zuidkade 3

EINDHOVEN
Frencken
Mathildelaan 9

Luda
Nieuwstraat 2

Van Piere
Rechtestraat 62

Stam Boekhandel
Kruisstraat 126

V & D
Rechtestraat 6

EMMEN
V & D
De Weiert 2

Van Wieren BV
De Weiert 88

ENSCHEDE
Berkhout-Twenthe
Boulevard 1945-345

v.d. Broek en Adolfs
De Klomp 9

V & D
Boulevard 1945

GOES
De Jonge BV
Lange Kerkstraat 33

GOUDA
Karssen
Kleiweg 39

's-GRAVENHAGE
Paagman
Fred. Hendriklaan 217b

Verwijs en Stam
Prinsessegracht 2

V & D
Spui 3/Leyweg 924

GRONINGEN
Scholtens
Grote Markt 43-44

Stax
Bernoulliplein 22

HAARLEM
Stamboekhandel
Santpoorterstraat 70

De Vries
Jacobijnestraat 3-7

V & D
Gierstraat 5

HEERENVEEN
Binnert Overdiep
Dracht 60

HEERLEN
V & D
Saroleastraat 21

Winants
Raadhuisstraat 2

HELMOND
Verhagen De Reijdt
Kerkstraat 39

V & D
Veestraat 16

HENGELO (O)
Broekhuis
Enschedesestraat 19

's-HERTOGENBOSCH
V & D
Schapenmarkt 4

HILVERSUM
Harkema
Havenstraat 105-107

Rozenbeek
Schoutenstraat 2

V & D
Kerkstraat 49

HOOGEVEEN
Pet BV
Hoofdstraat 87

HOOGVLIET
Voskamp
Binnenban 48

KROMMENIE
Knijnenberg
Heiligeweg 6

LEIDEN
V & D
Aalmarkt 26-28

Zandvliet
Haarlemmerstraat 117

LEIDSCHENDAM
V & D
Winkelcentrum
Leidsenhage

LEEUWARDEN
v.d. Velde
Nieuwestad 90

V & D
Nieuwestad 50

MAASTRICHT
Leiter-Nijpels
Wolfstraat 12

Veldeke
Kleine Staat 14

V & D
Grote Staat 5-15

NIJMEGEN
Dekker en v.d. Vegt
Plein 1944-129

V & D
Grote Markt 3

OLDENZAAL
Verhaag
Steenstraat 1

ROERMOND
V & D
Munsterplein

Willems
Steenweg 23

ROOSENDAAL
V & D
Markt 1

ROTTERDAM
V & D
Hoogstraat/Zuidplein

Wetenschappelijke Boekhandel
Korte Hoogstraat 11-13

RIJSWIJK
V & D
In de Boogaard

SLUIS (ZLD)
Van Remortel
Nieuwstraat 25

TERNEUZEN
Ververs
Noordstraat 10-12

TILBURG
Jan van Laarhoven
Wilhelminapark 7-8

Pillot-Standaardboekhandel
Heuvel 32

V & D
Heuvelstraat 33

UTRECHT
Broese-Kemink
Stadhuisbrug 5

V & D
Hoog Catharijne

VALKENSWAARD
Priem
Eindhovenseweg 16

VLAARDINGEN
Boekhuis Den Draak
Veerplein

V & D
Veerplein

VLISSINGEN
Bikker
Walstraat 54

De Veij Mestdagh
St. Jacobsstraat 20-22

WEERT
Willems
Markt 13

ZEIST
V & D
1e Hogeweg 19

ZWOLLE
Jakma
Assendorperstraat 110

V & D
Nieuwstraat 51

Is het niet wat aan de vroege kant?

Dat lijkt maar zo. 1 September is dichterbij dan u denkt. Nog maar enkele maanden en daar gaan dan ook nog de nodige vakantiedagen van af.

U ziet 't. Het wordt hoog tijd, dat u uw advertenties gaat voorbereiden en alvast advertentieruimte gaat reserveren.

Waar kunnen we dat doen?

Heel eenvoudig. Gewoon bij de uitgever van deze bladen: Kluwer Technische Tijdschriften.
Bel even met de heer Beffers, telefoon: 05700 - 74411, toestel 419.
U kunt natuurlijk ook schrijven:
Kluwer Technische Tijdschriften,
Postbus 23 te Deventer.



ELOtronic

Het levensechte experimenteer-systeem voor alle elektronica-hobbyïsten.

voor ontspanning, voor scholing, voor experimenten.

De elektronica verandert ons denken en handelen bijna ongemerkt, maar niettemin gestaag. Steeds meer mensen hebben in hun vrije tijd of op hun werk met elektronica te maken. Het ligt daarom voor de hand dat velen kennis willen maken met deze wonderbaarlijke wereld.

ELOtronic-Studio is een uitgekiend experimenteersysteem, dat is bedoeld om iedereen de elektronica van transistor tot IC te laten begrijpen. Op een prettige manier ontsluiert ELOtronic de geheimen van de fascinerende techniek van onze tijd voor u. ELOtronic, volgens de jongste inzichten opgezet, beoogt zo veel mogelijk techniek te brengen zonder manuele vaardigheden, maar niet meer techniek dan strikt nodig is. Interessante experimenten en schakelingen verduidelijken waar nodig de tekst en laten de onderlinge verbanden zien.

De relatief goedkope basisdoos 2060 maakt een snelle start mogelijk. Met deze doos kan ook de grote ELOtronic-hoofddoos 2070 worden uitgebreid. Verdere uitbreiding is mogelijk met de doos **IC-versterkertechniek 2072.** Met de netvoeding 2059 kunnen de opgebouwde schakelingen ook permanent worden gebruikt. Andere uitbreidingsdozen zijn in voorbereiding.



ELOtronic-basisdoos 2060
f 79,– (incl. btw)

De experimenteerdoos 2060 is een relatief goedkope doos voor beginners, maar kan ook als uitbreiding voor de grote ELOtronic-Studio 2070 worden gebruikt.

De basisdoos 2060 bevat meer dan 100 afzonderlijke onderdelen, zoals luidspreker met kast, transistoren, potentiometers, condensatoren, weerstanden, toetsen, gloeilampen, montagebordje, geïsoleerde en vertinde aansluitdraden, en een uitvoerige handleiding.

Meer dan dertig halfgeleiderschakelingen zijn mogelijk, zoals een elektronisch orgeltje, een capacitieve benaderingsschakelaar, een op afstand bestuurbaar elektronisch relais, een morsetoestel met toongenerator, een elektronische lichtdimmer, sensortoets, regenmelder, spanningstester, transistortester, alarminstallaties, automatische vertragingsschakelingen, knipperlicht- en oscillatorschakelingen, elektronische midwinterhoorn, laagfrequent-geluidsversterker, principeschakelingen voor een lichtorgel en dergelijke.

ELOtronic-hoofddoos 2070
f 179,– (incl. btw)

De ELOtronic-Studio verschilt uiterlijk van andere experimenteerdozen, omdat het hele experimenteersysteem is ondergebracht in een functionele vlakke behuizing met een deksel van rookglas. Op het bedieningspaneeltje van het moderne apparaat zijn vast ingebouwd de luidspreker, potentiometers, draaicondensator, schuifschakelaars, een universeel meetinstrument en een externe aansluitbus (voor genormaliseerde aansluiting op andere geluidsapparatuur). Hierdoor worden de schakelingen werkelijk functionerende apparaten.

Met meer dan 200 afzonderlijke onderdelen kunt u ruim 100 elektronische schakelingen bouwen, zoals een radio-ontvanger, éénkanaals-lichtorgel, meeluisterschakeling, pickup-/bandrecorderversterker, elektronische piano en hawaii-gitaar, reactietijd-meter, opto-elektronische snelheidsmeting, alarminstallaties, gehoortester, lichtgestuurde elektronische harp, digitale teller, belichtingsmeter, elektronische roulette, automatische telefoonkiesschijf, inleiding in de computertechniek, leiding- en metaalzoekers, volt- en ampèremeter en vele andere interessante experimenten.

Door de beide Studio's 2060 en 2070 te combineren worden nog meer uiterst interessante schakelingen mogelijk, zoals bijvoorbeeld een verkeerslichtbesturing, tweekanalen-lichtorgel, zeer gevoelige meeluisterinstallatie, ritmegever met twee luidsprekers, intercom met twee toestellen, kleine stereo-versterker met twee luidsprekers, knipperende melodie-generator, alarmcentrale met diverse meldkringen, uiterst gevoelige radioschakelingen en dergelijke.

Nieuw! (Binnenkort leverbaar) ELOtronic-uitbreidingsdoos 2072 "IC-versterkertechniek", *f* 43,95 (incl. btw.)

De uitbreidingsdoos 2072 dient voor uitbreiding van de Studio 2070. De voorafgaande experimenten met geluidschakelingen kunnen met de IC-versterkercomponent worden uitgebouwd tot een volwaardig toestel met een respectabel vermogen.

U kunt nu radio-ontvangers, bandrecorderversterkers, elektronische orgels, meeluisterapparaten, intercoms, een elektronisch spinet en hawaii-gitaar met halleffect en dergelijke bouwen tot aan respectievelijk HiFi-monoversterkers met hoog- en laag-regeling en superieure geluidskwaliteit toe.

Met twee van zulke extra IC-dozen ontstaat een echte HiFi-stereoversterker, die via twee grote luidsprekerboxen, muziek laat horen met voortreffelijke dynamiek en geluidskwaliteit.

ELOtronic-netvoeding 2059
f 27.50 (incl. btw)

Ingang (primaire zijde) 220 V wisselspanning. Uitgang (secundaire zijde), 9 V gelijkspanning, 220 mA, kortsluitvast.
De netvoeding 2059 is voorzien van een dubbel geïsoleerde veiligheidstransformator. De geïntegreerde zenerdiode zorgt (samen met de transistor, condensator en gelijkrichter) voor een gestabiliseerde en afgevlakte uitgangspanning. Nu is het ook mogelijk de schakelingen van de Studio's zonder hoge batterijkosten permanent en bedrijfszeker te gebruiken.

WAAR KOOPT U ELOTRONIC?

ELOtronic koopt u in de winkel voor elektronica-onderdelen.